

LE HAUT-PARLEUR

ISSN 0337 1863

LE MAGAZINE TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE

NOTRE DOSSIER

10 LECTEURS DE CD
PORTABLES

FACE A FACE:

LES CAMÉSCOPES
SONY CCD V 800 et
CANON E 850

TELEVISION PAR SATELLITE:

LES ENSEMBLES B et O

REALISEZ:

UN GENERATEUR
H.F.

T1843 - 1789 - 25,00 F



15 JUIN 1991

N° 1789

LXVII^e ANNÉE

Suisse: 7,70 F.S. • Belgique: 175 F.B. • Espagne: 600 Ptas • Canada: Can \$ 4,95 • Luxembourg: 175 F.L. • Côte d'Ivoire: 1750 F.C.F.A.

Les Dimensions Magiques...



Magique par sa conception révolutionnaire, c'est la plus compacte des chaînes Hi-Fi : 137 mm de large pour 250 mm de haut. Mais un son fabuleux, des performances époustouflantes. Lecteur CD, tuner digital, amplificateur 2 x 28 watts, lecteur de cassette, 34 fonctions pilotées par télécommande et 2 enceintes Bass Reflex ; cette petite UX-1, merveille de technologie, se conduit comme une grande.

**MICRO
COMPONENT
SYSTEM**
UX-1

Documentation : JVC - BP 125 - 95500 GONESSE

JVC
LA REFERENCE

SOMMAIRE

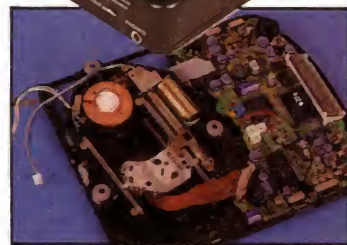
LE DOSSIER DU MOIS : LES LECTEURS DE CD PORTABLES

33 10 LECTEURS DE CD PORTABLES AU BANC D'ESSAI

37 FICHES TESTS

• AIWA DX-P50 • CITIZEN CBM 50 CP • DENON DCP150 • JVC XLP70 • KENWOOD DPC72
• PHILIPS 6804 • SAMSUNG MYCD2 • SONY D-303 • TECHNICS SL-XP700 • TOSHIBA XR 9461

47 LES LECTEURS DE CD PORTABLES : EVOLUTION ET TENDANCES ACTUELLES



Les lecteurs de CD portables
(pages 33, 37 et 47).

AU BANC D'ESSAI

23 TELEVISION PAR SATELLITE : LES ENSEMBLES PROPOSES PAR BANG ET OLUFSEN

29 L'ANALYSEUR DE SPECTRE MINIATURE VOS 107

87 FACE A FACE : LES CAMESCOPES CANON E 850 ET SONY CCD V 800

126 LE LOGICIEL CAO/DAO BOARDMAKER 1

INITIATION

70 PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE : LES CIRCUITS LINEAIRES (2^e PARTIE)

76 PRINCIPES DU SYSTEME DE TELEVISION NUMERIQUE

REALISATIONS

117 REALISEZ UN GENERATEUR HAUTE FREQUENCE

132 LE KIT DYNAUDIO « FOCUS »

135 LE KIT PEERLESS

REALISATIONS « FLASH »

103 UN CHASSE-MOUSTIQUES A ULTRASONS

105 MICRO ESPION TELEPHONIQUE EXPERIMENTAL

107 SECURITE POUR FER A SOUDER OU FER A REPASSER

109 INTERFACE GUITARE/AMPLI HIFI

111 AMPLI STEREO UNIVERSEL

113 AVERTISSEUR MUSICAL POUR BICYCLETTE

DOCUMENTATION - DIVERS

4 LE PETIT JOURNAL DU HAUT-PARLEUR

6 BLOC-NOTES (suite pages 20, 22, 28, 32, 68, 138)

8 QUOI DE NEUF ?

14 NOUVELLES DU JAPON

15 REPORTAGE : NAB 91 A LAS VEGAS

92 SEIPRA 91, UN SALON DE L'ELECTRONIQUE EN PROVINCE

115 COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES

137 LIBRES PROPOS D'UN ELECTRONICIEN : LES QUARTZ SONT-ILS TROP PRECIS ?

140 NOTRE COURRIER TECHNIQUE

152 PETITES ANNONCES

154 BOURSE AUX OCCASIONS

51 à 66 ENCART COBRA



Face à face (page 87).



Les ensembles B & O (page 23).



NAB 91 (page 15).

TV SATELLITE : LES TROIS BANDES

Le satellite de télédiffusion émet dans trois bandes de fréquence, toutes trois situées dans la bande générale Ku. La plus basse des trois gammes est située dans la bande des 11 GHz, et va de 10,95 à 11,70 GHz, les satellites Astra, 1A et 1B, Intelsat, Eutelsat, Kopernicus émettent dans cette bande, ce qui donne déjà accès à pas mal de programmes. Ces satellites sont dits « à puissance moyenne ou basse » et demandent des antennes de 60 cm de diamètre pour la puissance moyenne, à plus de 1 m pour ceux de puissance basse. La bande du dessus, nommée aussi B2 (la précédente était B1), est destinée à la diffusion dite « directe » de télévision, les satellites TDF1 et TDF2, TV-SAT2, Olympus émettent dans cette bande, mais attention, les antennes conçues pour TDF1 ne peuvent recevoir TVSAT 2 : la polarisation de l'onde émise est différente. Anecdote : la création récente d'une chaîne européenne franco-allemande qui demande deux canaux pour sa diffusion :

– un sur TDF1, l'autre sur TVSAT 2 ; quand on pense à la fiabilité des satellites de forte puissance, on s'étonne d'un tel

gaspillage de canaux ! A moins que cette chaîne « européenne » soit réservée à un pays. La puissance rayonnée par ces satellites est élevée et une antenne de 40 cm suffit dans de nombreux cas.

La troisième bande, la supérieure, couvre de 12,5 à 12,750 GHz, une bande relativement étroite. Plusieurs satellites l'utilisent : les Télécom 1A et 1C, les Eutelsat 2 ainsi que Kopernicus. La puissance est supérieure à celle des Eutelsat F1, une antenne de 80 à 90 cm convient parfaitement. Cette gamme permet de recevoir les chaînes françaises, sauf FR3 plus Canal J, non crypté au moment où nous écrivons ces lignes. Les satellites Eutelsat 2 et Kopernicus diffusent également, dans cette bande, le premier, pour des transmissions à vocation professionnelle, le second, pour une transmission de différentes chaînes dont les régionales. D'autres émissions ont lieu dans la bande C, vers les 4 GHz. Une seule tête ne peut recevoir les trois bandes, sauf si elle est équipée d'une commutation, qui demande, par ailleurs, un tuner spécial.

B L O C - N O T E S

LES PRODUITS «TRACKMATE» A NOUVEAU DISPONIBLES EN FRANCE

Les produits d'entretien Trackmate sont connus et reconnus en France, depuis quelque temps, pour leur conception originale et innovante et leurs remarquables résultats. Les cassettes nettoyan-tes audio et vidéo étaient jusqu'alors distribuées par la société Bose France.

La société Maxell France prend désormais en charge le marketing et la commercialisation de nouvelles lignes de produits.

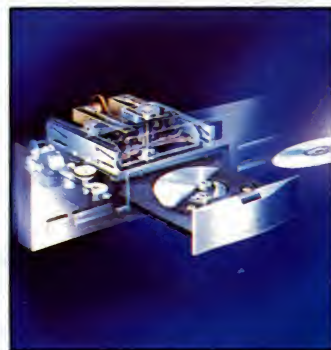
Outre une efficacité inégalée, Trackmate dispose d'une gamme qui couvre tous les besoins de l'amateur et du professionnel en audio vidéo et en informatique.

Maxell France, Espace Plus, 14, rue du Petit-Albi, B.P. 8269, 95801 Cergy-Pontoise Cedex. Tél. : 34.24.88.11.

LE CD STABILISE

Une nouvelle technique d'entraînement du disque compact a été mise au point par Pioneer, Stable Platter Mechanism, largement inspirée des technologies utilisées sur les platines tourne-disques. Le CD est reçu sur un plateau de grand diamètre (12 cm), qui offre un meilleur contact (évite les méfaits des disques voilés). Durant la lecture, le CD est maintenu fermement sur ses deux faces : il ne peut pas vibrer et reste dans sa position initiale. Le moteur à couple élevé élimine les possibilités d'oscillation de l'axe (pas de bruit de balayage ou de rotation) et le moteur linéaire assure une parfaite stabilité au lecteur laser.

Distributeur : Setton MDF, 10, rue des Minimes, 92270 Bois-Colombes. Tél. : (1) 47.60.79.99.



FLUKE LA SERIE 70-II

Renouveau dans la gamme 70 avec la série II. Les 70 existants : 73, 75, 77, 21 et 23 s'améliorent tandis que trois nouveaux modèles apparaissent. Le 70 vise le bas de gamme, ce qui ne l'empêche pas d'associer un indicateur analogique au numérique. Commutateur à 6 positions, fonction maintien

automatique, sélection de gamme automatique, test de diode.

Les 79 et 29 utilisent le circuit intégré conçu pour la série 80 avec davantage de plages, une plage de très basses résistances, un compteur de fréquence de 1 Hz à 20 kHz, une mesure de capacité jusqu'à

9 999 μ F, un lissage sur 8 mesures d'une tension fluctuante. Tous ont une résolution de 3 200 points, disposent d'un boîtier robuste de couleur grise résistant aux chocs, les modèles 21, 23 et 29 sont réservés à des applications haute énergie et se distinguent par une couleur jaune.

Différentes protections sont assurées par thermistances, varistances à oxydes métalliques, éclateurs et fusibles de haute qualité, permettant de faire face à toutes les situations suivant la norme IEEE-587-1980.



L'analyseur de spectre miniature vOs 107

Malgré son utilité incontestable, l'analyseur de spectre est un des appareils de mesure les moins répandus, chez les amateurs bien évidemment mais aussi, hélas ! dans les écoles et lycées techniques et dans bon nombre de laboratoires de petites et moyennes entreprises. Le prix élevé de la majorité des appareils actuels est la principale raison de cette absence.

Le mini-analyseur de spectre vOs 107 distribué en France par la société Dicomtech tente de remédier à cette situation. En effet, s'il n'offre pas toutes les possibilités rencontrées sur les appareils de laboratoire les plus coûteux, il permet néanmoins un certain nombre de mesures intéressantes pour un prix plus que raisonnable puisqu'il est inférieur à 3 000 F.

Un peu de théorie

Avant de voir quelles sont les principales caractéristiques de l'appareil proposé, il nous semble utile de faire quelques rappels quant au principe et à l'utilisation d'un analyseur de spectre. En effet, vous êtes certainement très nombreux à n'en avoir jamais vu et à vous demander à quoi cela peut bien servir.

Un analyseur de spectre n'est rien d'autre qu'un récepteur de radio un peu particulier, qui d'une part couvre une très

Examinons si vous le voulez bien le synoptique simplifié de la figure 1. Nous y voyons une partie « réception radio » classique, du type super-hétérodyne, dont l'oscillateur local est réalisé au moyen d'un VCO, c'est-à-dire d'un oscillateur contrôlé en tension. Un générateur de rampe commande cet oscillateur et lui permet donc de balayer régulièrement tout ou partie de la gamme de fréquences pouvant être reçue par l'appareil.

Simultanément, cette rampe est envoyée à l'amplificateur horizontal d'un oscilloscope, dont elle provoque donc le balayage du même nom. La sortie de la partie récepteur radio, après amplification, est envoyée sur l'entrée verticale du même oscilloscope.

De ce fait, l'écran de notre oscilloscope n'affiche pas une amplitude en fonction du temps comme c'est le cas lors des utilisations traditionnelles, mais une amplitude en fonction de la fréquence. Il permet donc de visualiser le spectre d'un signal, c'est-à-dire sa décomposition en fréquences élémentaires de diverses amplitudes.



large gamme de fréquences qu'il peut balayer seul d'un bout à l'autre, et qui d'autre part délivre son signal de sortie non pas à un haut-parleur mais à un écran d'oscilloscope.

Aussi surprenant que cela puisse être, c'est bien un analyseur de spectre et non une sonde logique !

Pour que notre analyseur soit un appareil de mesure utilisable, les déplacements de la trace de l'oscilloscope sont soigneusement calibrés, en amplitude dans le sens vertical et en fréquence dans le

sens horizontal. On parle donc de dB par division en vertical (les professionnels de la HF, domaine de prédilection de l'analyseur, préfèrent les dB, mais on pourrait tout aussi bien parler de mV sur une impédance donnée) et de Hz, kHz, ou MHz par division en horizontal.

Les paramètres importants à prendre en compte lorsque l'on parle d'un analyseur de spectre sont bien évidemment sa plage de fréquence de fonctionnement, mais aussi la régularité de sa courbe de gain qui doit être aussi plate que possible et son niveau de bruit qui doit être le plus faible possible.

Compte tenu de son mode d'utilisation particulier, l'analyseur vOs 107 présente une petite différence par rapport au synoptique de la figure 1.

La sortie de la rampe de commande de son VCO interne n'est pas envoyée sur l'entrée horizontale de l'oscilloscope qui utilise sa base de temps normale. Cette dernière est, en revanche, synchronisée par des tops superposés au signal de sortie de l'appareil. Bien que cette façon de faire soit moins précise que la précédente, elle convient tout à fait dans le cas présent vu les caractéristiques annoncées pour l'appareil.

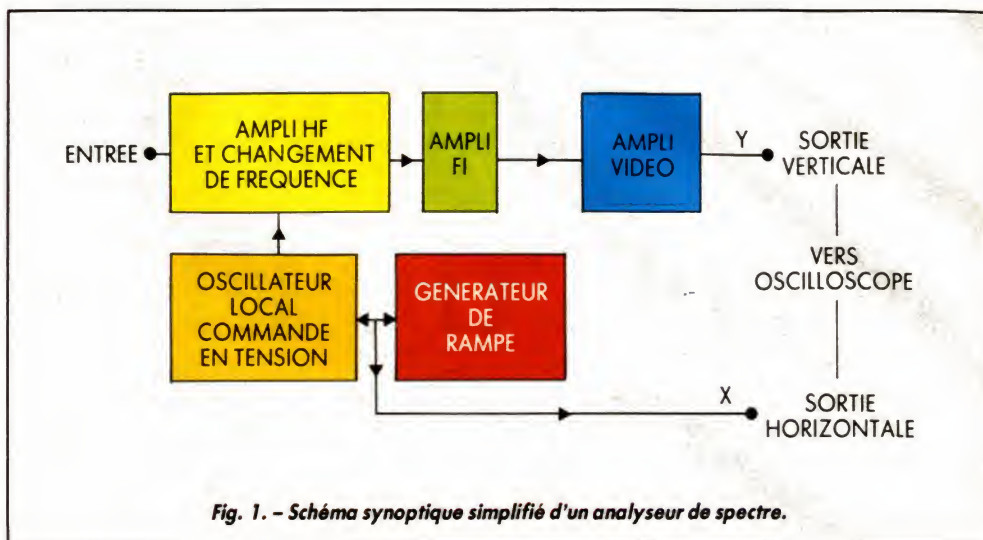


Fig. 1. - Schéma synoptique simplifié d'un analyseur de spectre.

Présentation

Ceux d'entre vous qui ont déjà vu des analyseurs de spectre traditionnels doivent être quelque peu étonnés à l'examen des photos qui illustrent cet article. Nous ne les avons pas mélangées avec celles d'une quelconque sonde logique, et c'est bien sous cet aspect assez inhabituel que se présente cet appareil.

lui rencontré sur les calculatrices et autres appareils peu gourmands en énergie. Quelques accessoires tels que fil de masse et adaptateur BNC accompagnent l'appareil ainsi qu'une notice en français et



Un seul circuit intégré et quelques transistors prennent place dans ce petit boîtier.

Caractéristiques du vOs 107 (données du constructeur)

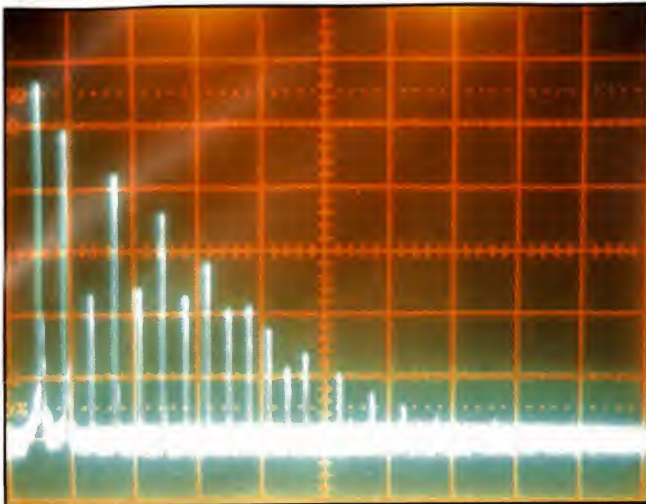
Gamme de fréquence : 1 MHz à 100 MHz
Dynamique de l'affichage : 60 dB au minimum
Sortie verticale : 5 mV par dB typique
Linéarité verticale logarithmique : ± 3 dB
Sensibilité : platitude ± 2 dB de 5 MHz à 100 MHz
Produits non harmoniques : - 40 dB
Bande passante FI : 180 kHz à - 3 dB
Niveau d'entrée : continu 1 000 V au maximum
Balayage horizontal : 6 ms pour 100 MHz
Linéarité horizontale : ± 7 % typique
Emissions parasites : - 40 dB à 150 MHz ; - 50 dB à 250 MHz

quelques feuilles de « notes d'application ».

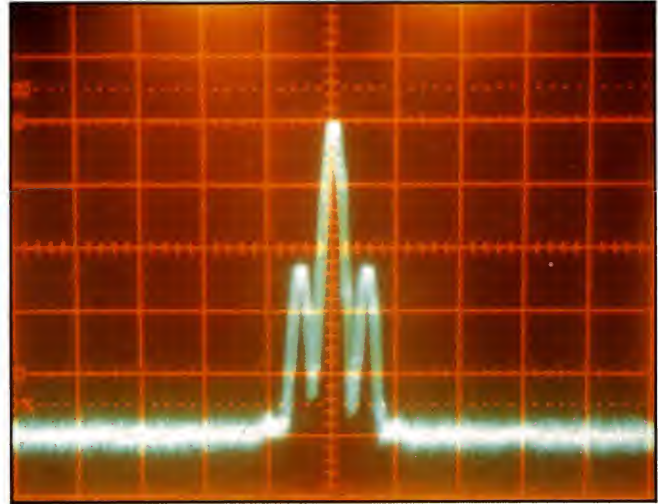
Utilisation

Il ne faut que quelques minutes, en suivant les indications de la notice, pour disposer d'un analyseur de spectre opérationnel. Pour que des mesures correctes soient possibles, point n'est besoin d'avoir un oscilloscope disposant d'une grande bande passante puisque 1 MHz suffit. En revanche, il est souhaitable qu'il ait un amplificateur vertical correctement calibré et une base de temps déclen-

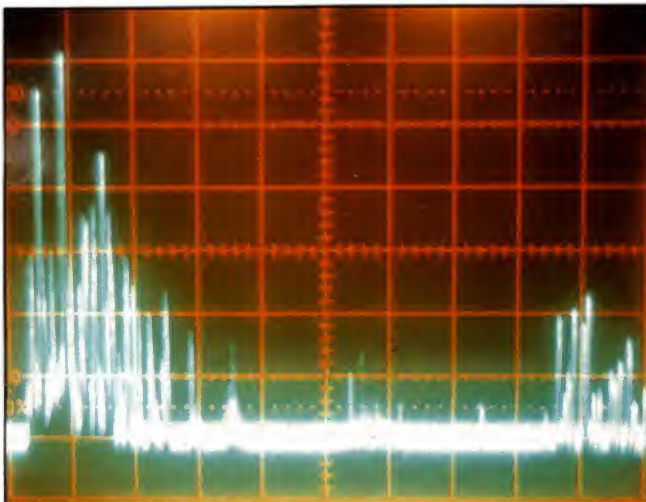
Il a donc l'aspect d'une grosse sonde logique d'où émerge un cordon double. Une extrémité, munie d'une fiche BNC, sert à le raccorder à l'entrée verticale de l'oscilloscope. L'autre extrémité, munie d'une fiche Cinch, sert à la connexion avec le boîtier d'alimentation, analogie à ce-



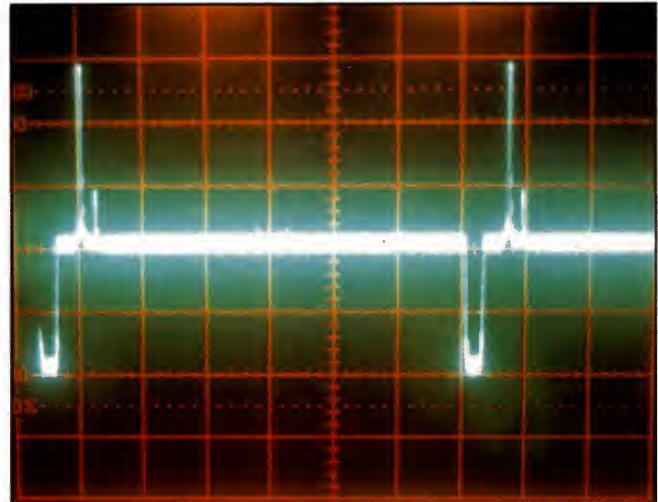
Examen d'un signal carré à 3 MHz. On voit très bien les harmoniques jusqu'à plus de 40 MHz.



Une émission modulée. On voit très bien la porteuse centrale et les deux bandes latérales de modulation.



Un bout de fil en guise d'antenne, et l'on voit à gauche les émissions GO et PO et à l'extrême droite le bas de la bande FM.



Sur cette trace volontairement mal réglée, on voit bien les tops de synchronisation horizontale.

chée disposant d'une bonne linéarité. Si ces paramètres, qui sont un minimum sur tout oscilloscope digne de ce nom, sont respectés, l'appareil est prêt à l'emploi.

Dès les réglages corrects de la base de temps et de l'amplificateur vertical, on dispose de l'affichage classique d'un tel appareil.

Si l'on utilise les sensibilités indiquées dans la notice, la déviation verticale est de 10 dB par division avec une dynamique totale de 60 dB au minimum. En horizontal, la résolution est de 10 MHz par division, ce qui donne, sur toute la plage de balayage, une fenêtre de visualisation de 100 MHz.

L'utilisation de l'expansor X5

ou X10 dont sont munis tous les oscilloscopes permet évidemment de diviser ces chiffres par 5 ou 10 et de réaliser des mesures plus précises.

Le fin du fin est évidemment de disposer d'un oscilloscope avec double base de temps ou base de temps retardée. Il est alors possible de « grossir » tout à loisir telle ou telle plage de fréquence que l'on veut examiner plus précisément.

L'appareil peut alors être utilisé pour réaliser toutes les mesures de votre choix. Quelques notes d'applications accompagnent la notice et peuvent donner des idées à ceux qui ne savent pas quoi faire avec un analyseur de spectre encore que, lorsque l'on

achète un tel appareil, ce soit dans un but bien précis.

La sensibilité de l'appareil et le fait qu'il puisse supporter 1 000 V continus sur son entrée de mesure permettent une grande variété d'utilisations.

Notre avis

Compte tenu de son prix et de son faible encombrement, le vOs 107 ne dispose pas de tous les raffinements proposés sur des appareils coûtant jusqu'à vingt à trente fois plus cher. De ce fait, il ne faut pas non plus en attendre la même précision de mesure.

Néanmoins, les caractéristiques annoncées par le fabricant sont respectées et per-

mettent déjà de réaliser un grand nombre de manipulations dignes d'intérêt.

Cet appareil nous semble intéressant en priorité pour de petits laboratoires d'étude qui ne peuvent s'offrir les appareils les plus coûteux. Il est aussi à sa place dans les écoles ou lycées techniques pour familiariser les étudiants, et même certains enseignants, avec l'analyse de spectre.

L'excellent rapport qualité/prix de cet appareil et le fait que son distributeur accepte de le rembourser s'il est retourné en parfait état dans les sept jours qui suivent l'achat en cas d'insatisfaction ajoutent encore à l'intérêt du produit.

C. TAVERNIER

Pratique de l'électronique

2^e PARTIE (voir H-P n° 1788)

Ayant posé les bases sémantiques d'amplificateur et d'opérationnel, quelques notions intuitives mais précises sur les asservissements, nous pouvons décrire maintenant l'amplification différentielle, clé de voûte du fonctionnement des ampli OP et de la plupart des circuits linéaires modernes.

Les circuits linéaires

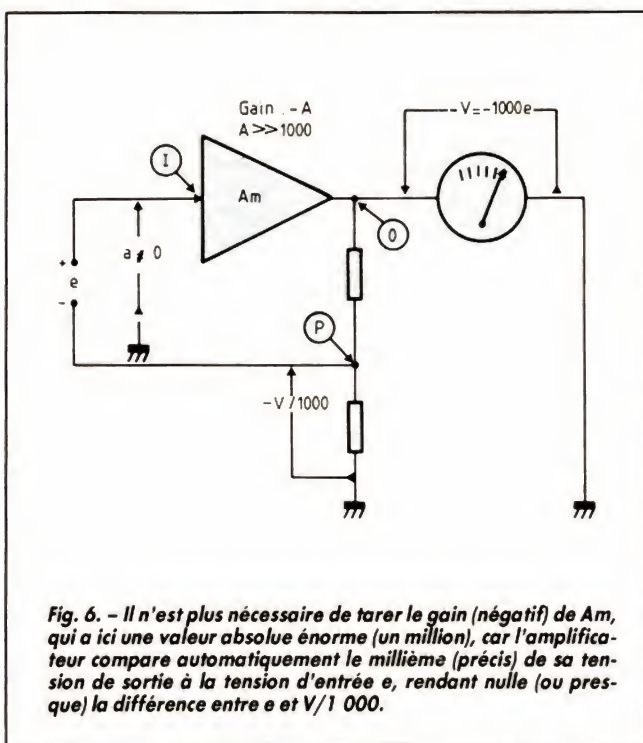


Fig. 6. - Il n'est plus nécessaire de tarer le gain (négatif) de A_m , qui a ici une valeur absolue énorme (un million), car l'amplificateur compare automatiquement le millième (précis) de sa tension de sortie à la tension d'entrée e , rendant nulle (ou presque) la différence entre e et $V/1\,000$.

Améliorons le montage

La réalisation indiquée sur la figure 6 est séduisante, mais elle présente un inconvénient : elle nécessite que la source de tension à amplifier, e , possède deux sorties toutes deux indépendantes de la masse. C'est, en effet, en branchant la sortie « - » de e au point (P) que l'on a réalisé l'indispensable soustraction, qui retranche $V/1\,000$ de e .

Or, dans bien des cas, la

source e a « une patte » à la masse. Alors comment faire ? Il nous faudra disposer d'un amplificateur A_m du type « amplificateur de différence » (nous préférons de loin ce terme au nom habituel « amplificateur différentiel », qui terrifie les gens, en évoquant le calcul du même nom). La figure 7 montre comment il se présente. On voit que l'amplificateur A_m est attaqué par deux tensions, e_1 et e_2 , mesurées l'une et l'autre par rapport à la masse. L'une de ces entrées, (D), est

repérée par un signe « + », l'autre, (N), par un signe « - ». Cela ne signifie pas que l'on doive appliquer des tensions positives en (D) ni négatives en (N), mais que, si une des entrées est maintenue à un potentiel fixe, l'amplificateur a, par rapport à (D), un gain positif, et, par rapport à (N), un gain négatif.

Pour être plus précis, si l'on fixe le potentiel de (N), le potentiel S (mesuré en prenant la masse comme repère de potentiel zéro) variera dans le même sens que celui de (D). A l'opposé, si c'est le potentiel de (D) qui est constant, celui de la sortie variera dans le sens contraire de celui de (N).

Notre amplificateur doit n'être sensible qu'à la différence $e_1 - e_2$, autrement dit, il doit, par exemple, fournir la même tension de sortie S pour :

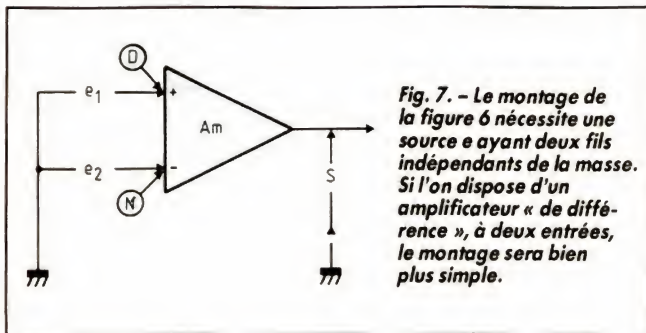
$e_1 = 3,274\text{ V}$, $e_2 = 3,261\text{ V}$ et pour :

$e_1 = -1,054\text{ V}$,
 $e_2 = -1,067\text{ V}$
car, dans les deux cas, $e_1 - e_2 = 0,013\text{ V}$

Est-ce réalisable ?

« Bien joli, cela », diront des lecteurs, « il n'y a donc qu'à faire un tel amplificateur, ce qui semble peu évident. » En fait, c'est bien plus simple qu'on ne le pense.

La figure 8 montre comment on y arrive. Sur cette figure, nous n'avons pas détaillé le circuit « à courant constant »



dans lequel passe toujours une intensité de 2 mA, quelle que soit la tension à ses bornes.

D'ailleurs, on peut utiliser, dans ce but, une « diode à courant constant » de 2 mA, connectée entre les émetteurs des transistors et le point à -20 V. Notons que, ces diodes n'étant pas très répandues, on peut les remplacer par un montage simple, utilisant un transistor monté en base commune.

La somme des courants émetteurs des deux transistors est donc constante et égale à 2 mA.

Dans la mesure où l'on peut considérer comme égaux les courants collecteur et émetteur d'un bon transistor (leur différence est égale au courant base, souvent quatre cents fois plus petit que le courant collecteur), nous pouvons donc dire que la somme des courants collecteurs des deux transistors, i_1 et i_2 , est constante et égale à 2 mA.

Si nous désignons par u le potentiel des deux émetteurs (en prenant la masse comme potentiel zéro), les tensions base-émetteur des deux transistors sont donc :

$$V_{be1} = e_1 - u$$

et :

$$V_{be2} = e_2 - u$$

donc :

$$V_{be1} - V_{be2} = e_1 - e_2$$

Rappelons-nous maintenant que le courant collecteur d'un transistor dépend énormément de sa tension base-émetteur et pratiquement pas de sa tension collecteur-émetteur. Nous en concluons que seule la différence $e_1 - e_2$ agit sur la répartition des 2 mA entre i_1 et i_2 , autrement dit sur leur **différence**, leur somme étant constante.

Si nous augmentons e_1 et e_2 de 1,2 V chacune, par exemple, u augmentera de 1,2 V aussi, les valeurs de V_{be1} et V_{be2} resteront les mêmes, les courants i_1 et i_2 ne changeront pas.

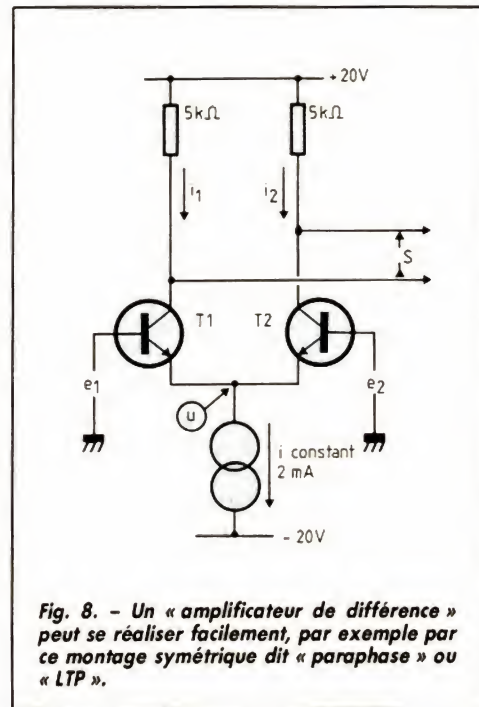


Fig. 8. - Un « amplificateur de différence » peut se réaliser facilement, par exemple par ce montage symétrique dit « paraphase » ou « LTP ».

Mode commun, mode différentiel

Pour bien mettre ce point en évidence, supposons (fig. 9) que nous ayons connecté, entre les bases des transistors, une source de tension a , et que la base de T_1 soit portée, par une seconde source de tension B , à un potentiel V par rapport à la masse.

La tension a est $V_{be1} - V_{be2}$. On dit qu'elle attaque le montage en « **mode différentiel** » (nous préférons « mode différence »), puisqu'elle agit sur la différence des potentiels des en-

trées (les bases des transistors).

La valeur V , quand elle varie, fait varier simultanément e_1 et e_2 , autant l'une que l'autre. On la nomme « **mode commun** ».

La qualité de notre montage est d'être :

- très sensible au mode différentiel ;
- insensible au mode commun.

En effet, la variation du mode commun se retrouvera en totalité comme variation de u , sur les émetteurs, et elle sera donc sans influence sur la répartition du courant total de 2 mA entre les deux transistors.

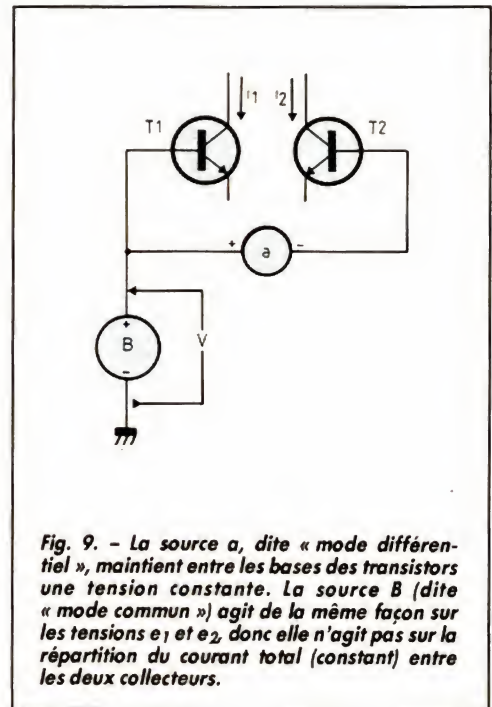


Fig. 9. - La source a , dite « mode différentiel », maintient entre les bases des transistors une tension constante. La source B (dite « mode commun ») agit de la même façon sur les tensions e_1 et e_2 , donc elle n'agit pas sur la répartition du courant total (constant) entre les deux collecteurs.

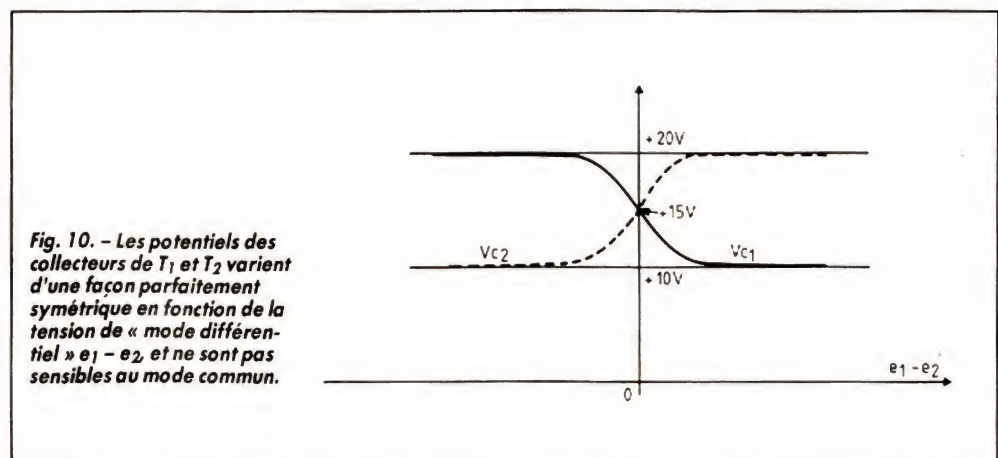


Fig. 10. - Les potentiels des collecteurs de T_1 et T_2 varient d'une façon parfaitement symétrique en fonction de la tension de « mode différentiel » $e_1 - e_2$, et ne sont pas sensibles au mode commun.

Une des conséquences de ce fait est que l'effet sur les intensités collecteur est le même quand on applique :

- une tension u en e_1 et zéro en e_2 ;
- une tension $+ u/2$ en e_1 et $- u/2$ en e_2 .

Or, le premier cas est celui de l'« attaque dissymétrique », le second celui de l'« attaque symétrique ».

Si les deux transistors sont identiques, on a normalement $i_1 = i_2 = 1$ mA pour $e_1 = e_2$, et les deux collecteurs sont alors au potentiel de 15 V (puisque'il y a 5 V de chute dans les résistances depuis le + 20 V). Toujours en supposant deux transistors identiques, une petite valeur de $e_1 - e_2$ provoque une variation symétrique des potentiels des deux transistors, comme le montrent les courbes de la figure 10. Ces courbes montrent bien que la sortie de ce montage est « symétrique ». Pour utiliser « complètement » cette sortie, il faut considérer comme tension de sortie S la **différence** des potentiels des deux collecteurs. Si nous n'utilisons, comme signal de sortie, que celui d'un des deux transistors, nous aurons un gain diminué de moitié.

Les plages de tension utilisables

Notre montage de la figure 8 nous a permis de voir qu'il était possible de réaliser facilement un amplificateur sensible uniquement à la différence de deux tensions. Mais son intérêt va plus loin, car il va servir à mettre en évidence une notion souvent mal comprise des utilisateurs d'amplificateurs opérationnels : celle des « plages » de tension d'entrée et de sortie.

Pourquoi avons-nous supposé que le « dispositif à courant constant » de 2 mA retournait vers un point à - 20 V ? Tout simplement pour permettre à e_1 et e_2 de varier dans une plus large plage.

Supposons, en effet, que le dispositif en question nécessite, pour fonctionner, une tension à ses bornes supérieure ou égale à 4 V. Cela

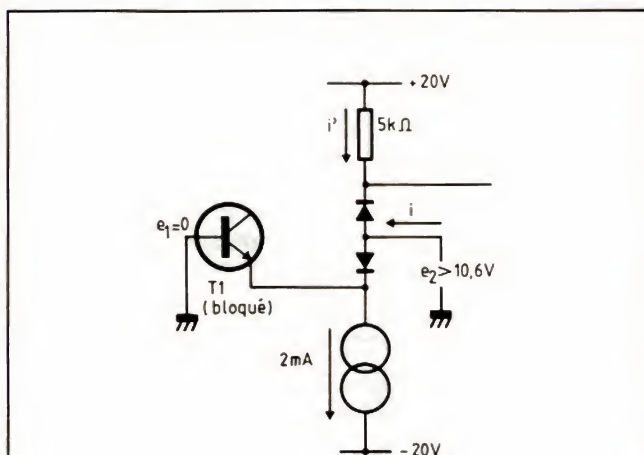


Fig. 11. - Si, e_1 restant nul, e_2 augmente trop, le transistor T_2 ne joue plus son rôle, il devient équivalent à deux diodes séparées, le courant collecteur peut s'inverser, et c'est ce qui explique le phénomène de « latch-up ».

implique que le potentiel des émetteurs ne doit jamais descendre au-dessous de - 16 V, pour qu'il reste 4 V entre ces émetteurs et le - 20 V.

Nous avons dit plus haut que l'on devait obtenir le même résultat, dans l'amplificateur de la figure 7, en appliquant :

$$e_1 = 3,274 \text{ V}, e_2 = 3,261 \text{ V}$$

ou :

$$e_1 = -1,054 \text{ V},$$

$$e_2 = -1,067 \text{ V}$$

car, dans les deux cas,

$$e_1 - e_2 = 0,013 \text{ V}$$

Il est bien évident que l'on ne va pas essayer d'appliquer $e_1 = 2\,840,43 \text{ V}$ et $e_2 = 2\,840,30 \text{ V}$ (et pourtant, là

aussi, nous avons bien $e_1 - e_2 = 0,013 \text{ V}$). Il y aurait, en effet, une forte probabilité pour que le montage explose.

Et, même sans aller jusqu'à des valeurs « dangereuses » des tensions d'entrée, il ne faut pas non plus les prendre telles que le fonctionnement de l'amplificateur soit défectueux.

Dans notre montage de la figure 8, on voit tout de suite que e_1 et e_2 ne peuvent descendre en dessous de - 15,4 V. En effet, le potentiel des émetteurs ne peut pas descendre, on l'a vu, en dessous de - 16 V, or le potentiel

base d'un transistor est généralement à environ 0,6 V au dessus du potentiel émetteur. Faites le compte :

$$-16 + 0,6 = -15,4$$

Et maintenant, jusqu'où les tensions d'entrée peuvent-elles monter ? Les courbes de la figure 10 nous montrent que les collecteurs des deux transistors peuvent descendre jusqu'à 10 V, mais pas en dessous.

Comme un transistor N-P-N ne fonctionne correctement que quand son collecteur est à un potentiel supérieur à celui de son émetteur, nous limiterons donc le potentiel des émetteurs à + 10 V. Cela correspond à un potentiel de base de 0,6 V au-dessus, soit + 10,6 V.

Donc, nous savons maintenant que e_1 et e_2 doivent rester dans la plage allant de - 15,4 V à + 10,6 V pour que le fonctionnement du montage soit correct.

On dit, pour exprimer ces limites, que la plage de mode commun sur les entrées est de - 15,4 à + 10,6 V.

Notons, pour terminer ce qui a trait au montage de la figure 8, que ce système, dit « paraphase » ou « LTP », est un montage extrêmement intéressant, et que l'auteur est toujours surpris de voir à quel point il est méconnu des amateurs, à qui il peut rendre de grands services.

En effet, grâce à l'emploi du montage symétrique, on éli-

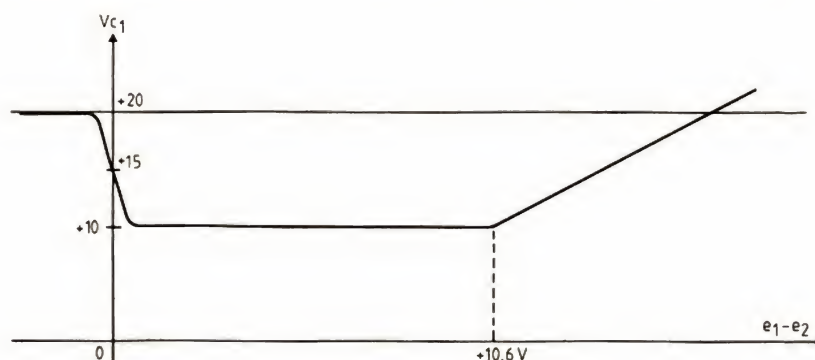


Fig. 12. - La variation du potentiel collecteur de T_2 , normale tant que $e_1 - e_2$ est petit (on voit que le gain du montage, alors, est grand), s'inverse, avec un gain bien plus petit, quand e_2 dépasse + 10,6 V : c'est ainsi que se produit le « latch-up ».

mine l'influence de la température sur les V_{be} , et, de plus, on dispose d'un amplificateur à **couplages continus** : son gain reste constant quand la fréquence du signal d'entrée descend jusqu'à zéro (inclus).

En outre, il permet le passage du mode « dissymétrique » (attaque sur T_1 seulement, la base de T_2 étant à la masse) au mode symétrique.

Signalons que, dans l'emploi de ce montage, il est souvent possible de remplacer le circuit à courant constant dans le retour des émetteurs par une simple résistance retournant vers un point à potentiel suffisamment négatif : ainsi, le courant total des émetteurs est relativement constant, sauf pour une forte tension en mode commun.

Le montage devient alors un peu sensible au mode commun, mais il l'est bien moins qu'au mode différentiel.

Une curieuse anomalie

Il faut toutefois signaler, à propos du montage « paraphase » (celui de la figure 8), qu'il peut se conduire bizarrement si, e_1 étant nul, on augmente beaucoup e_2 (ou inversement).

En effet, supposons que e_2 atteigne + 10,6 V. Alors, comme on l'a vu, le potentiel des émetteurs arrive à 0,6 V en dessous de celui de la base, c'est-à-dire à + 10 V. Comme T_1 est bloqué, tout le courant constant de 2 mA passe par T_2 , et la chute de tension dans la 5 k Ω collecteur est de 10 V. Le potentiel collecteur de T_2 est donc de 10 V, le même que le potentiel émetteur.

Faisons croître encore e_2 : du courant va passer de la base vers l'émetteur, et aussi de la base vers le collecteur. Ce dernier fait peut surprendre, mais il ne faut pas oublier que la base est de type P, le collecteur et l'émetteur de type N.

Normalement, la seule jonction polarisée, dans le sens passant, dans un transistor qui fonctionne, est la jonction base-émetteur, puisque la jonction base-collecteur est polarisée dans le sens bloqué.

En effet, l'« effet transistor » est le passage, dans la jonction collecteur-base, d'un courant de fuite dû à l'« intoxication » de la base par les porteurs minoritaires injectés par l'émetteur.

Donc, si la jonction base-collecteur est normalement polarisée dans le sens bloqué, pour que l'effet transistor s'y manifeste, il ne faut pas oublier que, si on la polarise dans le sens direct, elle devient conductrice comme toute diode qui se respecte.

Donc, dans notre exemple, à partir du moment où e_2 dépasse + 10,6 V, le transistor T_2 ne se comporte plus (fig. 11) que comme deux diodes. La source e_2 va commencer à fournir un courant i , bien supérieur aux quelques microampères qui suffisaient à commander la base de T_2 quand il fonctionnait normalement.

Où va donc aller ce courant ? Tant qu'il est inférieur à 2 mA, il va réduire le courant i' , allant du + 20 V vers le collecteur de T_2 . Si, par exemple, $i = 0,5$ mA, i' se trouve réduit à 1,5 mA (au lieu de 2) car il doit toujours y avoir 2 mA dans le système à courant constant, et T_1 est bloqué.

Comme il n'y a plus que 1,5 mA dans la 5 k Ω de droite, la chute de tension dans ce résistor n'est plus 10 V, mais 7,5 V. Le potentiel collecteur de T_2 donc 12,5 V, il est **remonté** de 2,5 V.

Bien sûr, cela ne pourra se produire que lorsque e_2 aura

atteint la valeur 13,1 V (12,5 plus la chute de 0,6 V de la diode base-collecteur).

Donc, quand e_2 dépasse 10,6 V, le potentiel collecteur de T_2 se met à remonter, comme l'indique la courbe de la figure 12.

Cette remontée correspond à une pente bien moindre que celle qui caractérisait la descente de ce potentiel pour les valeurs faibles de $e_1 - e_2$, car, alors, le transistor jouait son rôle amplificateur, et la variation du potentiel collecteur de T_2 pouvait être jusqu'à 80 fois plus grande que celle de e_2 , e_1 restant nul.

Quand la jonction base-collecteur se comporte comme une diode, le potentiel collecteur varie à peu près comme celui de la base, et non 80 fois plus (cette valeur de 80 résulte d'un petit calcul que nous ne détaillerons pas ici).

Le collecteur de T_2 est alors pris de folie des grandeurs. Il se dit *Quo non ascendam* ? (Jusqu'où ne monterai-je pas ?) comme le disait Fouquet (fort imprudemment, car cela a souverainement - c'est le mot juste - déplu à Louis XIV). En effet, si nous portons e_2 à + 25 V, le potentiel collecteur de T_2 va monter à + 24,4 V (à 0,6 V au-dessous de 25).

A ce moment, le courant i' s'est inversé, il va du collecteur de T_2 vers le + 20 V (et il vaut 0,88 mA), ce qui fait que le courant i fourni par la source va donc passer à

2,88 mA (2 mA dans la « diode du bas », 0,88 mA dans la « diode du haut »).

Le « latch-up »

Si nous avons longuement étudié ce phénomène bizarre, c'est parce qu'il intervient dans certains amplificateurs opérationnels, et provoque des comportements tout à fait « inexplicables », qui peuvent même être destructifs.

En effet, le montage de la figure 8, ou un montage équivalent, est presque toujours l'étage d'entrée d'un amplificateur opérationnel. Donc, si, pour des grandes tensions d'entrée, le gain peut arriver à s'inverser, on conçoit que « rien ne va plus » dans le montage utilisant l'amplificateur opérationnel.

Il est important de noter que cette « inversion de gain » (qui correspond à un gain inversé bien moindre en valeur absolue que le gain normal) ne peut se produire que lorsque la source qui attaque une des entrées est capable de fournir un courant important.

Donc, si l'on a le droit de placer un résistor de forte résistance en série avec les deux entrées, on supprime le danger de « latch-up ».

D'où vient ce nom, qui signifie « verrouillage en haut » ? Du fait que, dans un montage utilisant un amplificateur opérationnel, on fait toujours intervenir une « réaction négative ». Si, le gain s'inversant, la réaction devient alors positive, on n'a plus affaire à un système stabilisé, mais à un véritable « basculeur », et le tout va se trouver bloqué (verrouillé) dans un état intemporel.

Il existe des amplificateurs opérationnels qui sont exempts de « latch-up ». Par exemple, dans le montage de la figure 8, si l'on place (fig. 13) des diodes en série avec les transistors, on supprime le latch-up, puisque les courants dans les résistors de 5 k Ω ne peuvent plus s'inverser.

(A suivre)

J.-P. OEHMICHEN

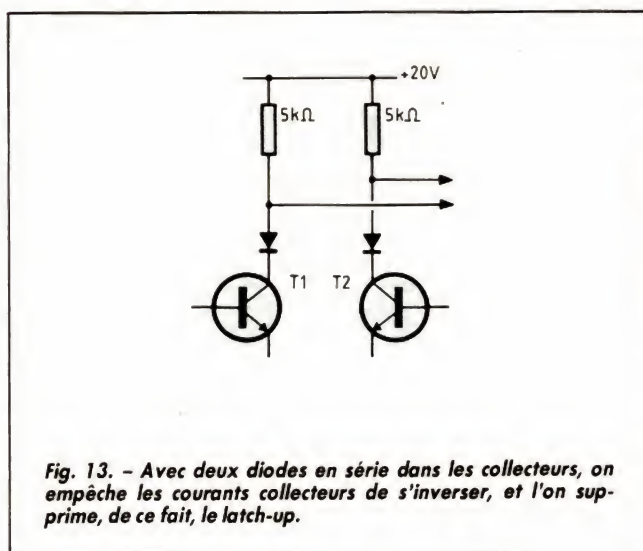


Fig. 13. - Avec deux diodes en série dans les collecteurs, on empêche les courants collecteurs de s'inverser, et l'on supprime, de ce fait, le latch-up.

Les médias deviennent ou deviendront tous numériques. Avec la numérisation, le signal est immédiatement traduit par les nombres qui l'identifient : durée du signal, sa fréquence, son intensité, d'où la position de points lumineux (pixels) sur un écran de télévision. Ces nombres transitent sous forme de données informatiques constituées de combinaisons d'éléments binaires (ou « bits ») définis par deux états : « 0 » et « 1 ». Ces combinaisons de « 1 » et de « 0 » sont retraduites (décodées) dans l'appareil de télévision. Le signal analogique initial est découpé en une série de fines « tranches » appelées « échantillons », dont l'amplitude est représentative de celle du signal d'origine analogique. Cette opération de découpage en fines tranches du signal analogique constitue ce que l'on appelle « l'échantillonnage ».

Principes des systèmes de télévision numérique

Pour que la qualité du signal soumis à cette opération de découpage ne soit pas affectée, il convient que les divers échantillons soient aussi fins que possible.

Ce qui, d'après la théorie de Nyquist, conduit à une fréquence d'échantillonnage au moins égale au double de la fréquence la plus élevée contenue dans le signal à transmettre. Après l'échantillonnage, il faut segmenter en un nombre déterminé de paliers – ou niveaux – les tranches du signal préalablement échantillonné. Le nombre de niveaux est fonction de la quantité d'éléments porteurs d'information contenus dans le signal. Il faut ensuite procéder au codage suivant le système binaire composé de « 1 » et « 0 ».

L'exemple le plus connu de cette « numérisation » n'est autre que le disque compact audio, dans lequel la musique est enregistrée sous forme binaire de minuscules alvéoles. Nous verrons par la suite comment concevoir le disque compact vidéo en mode numérique.

Le découpage du signal en fines « tranches » appelées « échantillons »

La figure 1 montre la présence d'un signal vidéo pendant la durée d'une ligne. La première des opérations de transformation est le découpage en fines tranches du signal analogique.

Cette opération s'appelle : « l'échantillonnage ». Pour que la qualité du signal soumis à cette opération de découpage ne soit pas affectée, il convient que les diverses « tranches » soient aussi fines que possible. C'est le cas dans la figure 1, où le découpage ne contient que huit fines tranches, c'est-à-dire huit échantillons.

D'après la théorie de Nyquist, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins égale au double de la fréquence la plus élevée contenue dans le signal. Dans le cas du 625 lignes, la fréquence la plus élevée est environ de 5 MHz, ce qui conduit à une fréquence

d'échantillonnage au moins égale à 10 MHz. La figure 2 montre le découpage du signal le plus élevé en deux tranches d'amplitudes différentes.

La « quantification » des tranches découpées, c'est-à-dire des échantillons

La deuxième opération est constituée par la « quantification ». Celle-ci consiste à segmenter en un nombre déterminé de paliers – ou niveaux – les tranches du signal préalablement échantillonné. Niveaux dont le nombre est fonction de la quantité d'éléments porteurs d'informations (bits), retenus pour réaliser le codage ultérieur à l'aide d'un convertisseur analogique/numérique. Ce nombre est égal à $2^n - 1$, « n » étant le nombre de bits du système. Dans la figure 1, le nombre de bits est égal à 4, ce qui conduit à une quantification égale à $2^4 - 1 = 15$. Le nombre de bits doit

être aussi élevé que possible, étant donné que le rapport signal/bruit final augmente avec ce nombre. Chaque bit de quantification supplémentaire fait progresser de 6 dB le rapport signal/bruit. Pour obtenir un rapport de 96 dB, il faut coder avec 16 bits car $16 \times 6 = 96$ dB. L'emploi d'un codage à 16 bits conduit à un nombre de niveaux égal à $2^{16} - 1 = 65\,535$. C'est ce nombre qui fait la qualité du son du disque compact et qui sera employé dans la télévision numérique à haute définition. Cela n'a rien de comparable avec le codage à 4 bits de la figure 1, qui ne dépasse pas 15 niveaux au-dessous du zéro.

Le codage des tranches découpées : la « quantification ». Nous savons déjà que la quantification consiste à segmenter en un nombre déterminé de paliers – ou pas élémentaires, appelés niveaux – les tranches du signal préalablement échantillonné. Niveaux dont le nombre est fonction de la quantité d'éléments porteurs d'informations (bits), retenus pour réaliser le codage. Supposons que l'échantillon n° 3 de la figure 1 corresponde à une tension de 11 mV.

Nous pouvons comparer, par exemple, cette tension comme celui du niveau 11 analogique. Ce nombre décimal traduit en binaire vaut $1 + 0 + 1 + 1$, ce qui veut dire $2^3 + 0 \cdot 2^2 + 2^1 + 2^0$. La figure 3 montre la conversion du niveau analogique (11) en niveau numérique 1011 binaire.

En supposant que le niveau analogique soit égal à 21 – par exemple 21 mV – la conversion en binaire se traduira par $2^4 + 0 \cdot 2^3 + 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 2^0$, ce qui donne $16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21$ et en binaire $1 + 0 + 1 + 0 + 1$ d'où le codage numérique du niveau 21 montré en figure 4.

Le nombre de pas élémentaires est fonction de la position des bits

Les pas élémentaires – ou paliers – peuvent être comparés

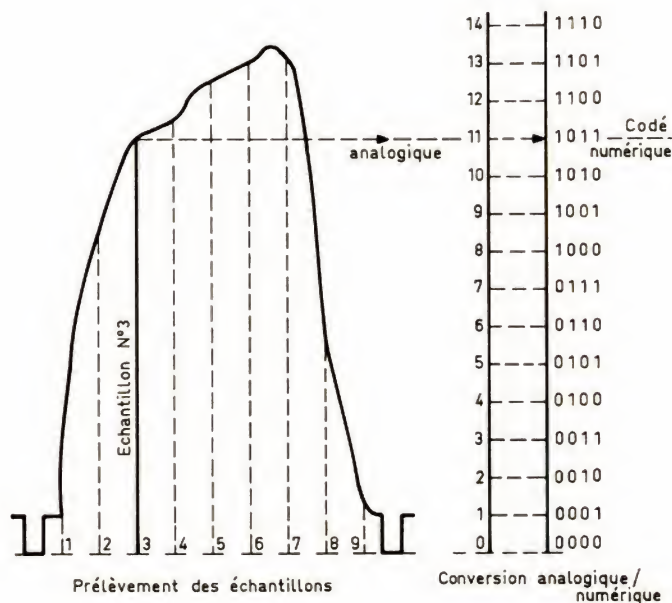


Fig. 1. – Le signal vidéo est découpé en neuf fines tranches pendant la durée d'une ligne de 64 μ s. Chaque tranche découpée représente un échantillon. Avec neuf échantillons par ligne de 64 μ s, la fréquence d'échantillonnage est égale à $9/69 \mu s = 0,14$ MHz. Chaque échantillon est codé par 4 bits, ce qui donne un flux de $4 \times 0,14$ MHz = $0,56 \cdot 10^6$ bits par seconde.

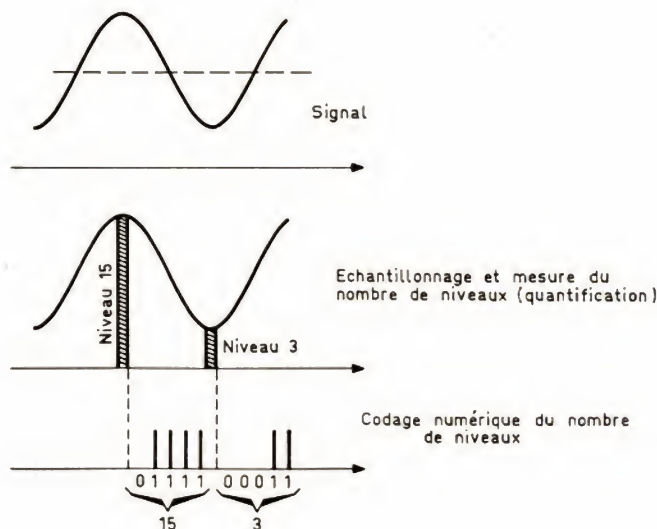
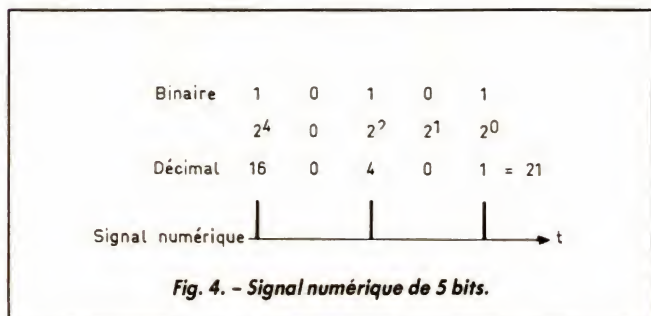
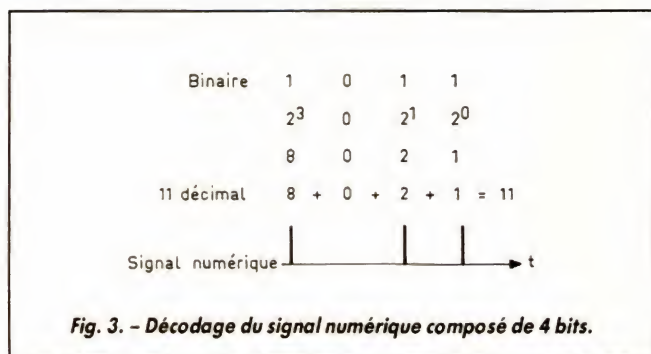
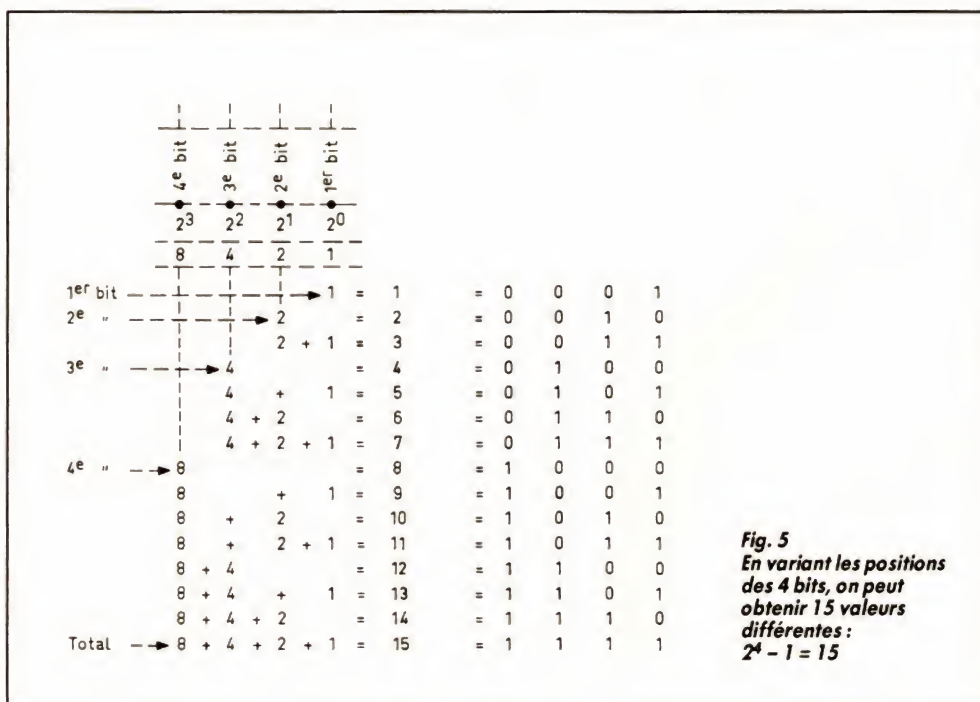


Fig. 2. – Échantillonnage, quantification et codage du signal.



à des niveaux. La figure 5 représente un échantillon de 4 bits provenant du découpage du signal vidéo. Ces 4 bits peuvent avoir des emplacements - des positions - différents. La figure 5 montre que ces 4 bits peuvent se présenter avec 15 positions différentes, ce qui correspond à $2^4 - 1$. Ces 15 positions représentent 15 niveaux - ou pa-

liers, ou pas - différents. L'échantillonnage à l'aide de ces 4 bits consiste à découper le signal vidéo analogique en fines tranches dont les positions varient en fonction de l'amplitude du signal. La figure 6 montre l'échantillonnage d'une suite - un mot - de 4 bits et la figure 7 celui d'une suite de 16 bits correspondant à $2^{16} - 1 = 65\,535$



niveaux. En 625 lignes, la fréquence la plus élevée du signal vidéo est environ de 5 MHz. La fréquence d'échantillonnage doit être au moins égale à 10 MHz.

Pour obtenir un rapport signal/bruit de 96 dB, chaque échantillon doit être composé par 16 bits, du fait que $6 \times 16 = 96$. Dans ces conditions, le nombre de bits par seconde - flux - est égal à $16 \times 10^6 = 160$ Mbits. Si le codage s'effectue en duo-binaire la bande passante sera de 160 MHz (fig. 8).

Une bande passante aussi large n'est pas réalisable et conduit obligatoirement vers une technique de compression. Il subsiste donc un obstacle de taille au « tout-numérique » : les signaux occupent, par rapport à l'analogique, une place gigantesque. Pour se fixer les idées : le vidéodisque, lequel est analogique, peut contenir une heure de vidéo. A surface égale, le numérique n'accepte que quelques minutes d'images animées. Il est impossible de véhiculer les signaux numériques de télévision, de les décoder en temps réel - 25 ou 30 images par seconde - avec la technique actuelle.

Or cet obstacle est en train de sauter. Plusieurs laboratoires

mondiaux - les ingénieurs du CCETT et du Medialab de Boston - sont parmi les tout premiers à réaliser les techniques de compression à l'aide de l'extension et de raccourcissement des signaux émis et reçus.

Avant d'aborder les principes de la compression de bande, il sera intéressant de voir celui du multiplexage du son stéréophonique.

La transmission numérique du son

Le système numérique de transmission et de reproduction met en évidence des avantages complémentaires : - valeur extrêmement faible de la distorsion, qu'elle soit harmonique ou d'intermodulation, due à la très grande précision des convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique. Chaque échantillon du signal audio est représenté par 16 bits. La bande passante qui peut être restituée dépend essentiellement de la fréquence d'échantillonnage : celle-ci doit être au moins le double de la plus haute fréquence reproductible. La valeur utilisée est généralement 44,1 kHz, ce qui assure la reproduction du signal sonore entre 0 et 20 kHz. La séparation des voies est parfaite : en effet, les échantillons de 16 bits correspondant à la voie droite sont formés indépendamment de ceux résultant de la voie gauche (fig. 9). Ils sont ensuite associés sans aucune interférence pour former un flux total de $2 \times 16 \times 44,1 = 1,4112$ million de bits par seconde.

La figure 9 montre l'échantillon A de la voie gauche et l'échantillon B de la voie droite.

Les deux échantillons A et B sont convertis en signal numérique de 16 bits par les convertisseurs analogique/numérique (CAN). Après mise en mémoire les signaux numériques sont multiplexés, ce qui veut dire qu'ils sont restitués l'un à la suite de l'autre, de telle sorte que la durée du signal restitué de 2×16 bits est la même que celle de chaque signal numérique avant le mul-

CENTRALES D'ALARME

Ref. 1006. UNE PETITE CENTRALE pour appartement. **3 ENTRÉES** (temporisé, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA

Ref. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N.F. 3 boucles N.O. Chargeur incorporé.

Ref. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone.

Ref. 1019. Agrée par Cies d'assurances (APSAIRD). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes.

590 F

1 200 F

1 950 F

2 250 F



Photo non contractuelle Port 65 F

LC 31 CENTRALE 3 zones

5 voyants chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme.

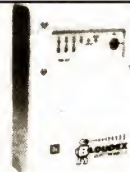
946 F

MC 42 CENTRALE 4 zones

sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. 320 X 40X 100. Sortie pour transmetteur d'alarme.

1210 F

Port 65 F



DÉTECTEUR VOLUMÉTRIQUE INFRAROUGE et HYPER FRÉQUENCE

Ref. 1108. Exceptionnel. détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage de sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. **GARANTIE 3 ANS**

24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V. Existe en version rideau (pour animaux).

680 F

Ref. 1111. Détecteur infrarouge agréé par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12m.

950 F

SYSTÈME DE RETRANSMISSION VIDEO ET AUDIO SANS CÂBLE

Système de retransmission vidéo et audio sans câble d'images couleur ou noir et blanc et de son de haute qualité. Système bien adapté à la télésurveillance.

Prix : NOUS CONSULTER



NOUVEAU MODELE EAGLE

Détecteur infrarouge plafonnier. Couverture totale sur 360°.

Alimentation 12 V

Port 65 F **980 F**



COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TÉLÉPHONIQUE

Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché, et arrêt dès que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communications téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement d'une part à l'après murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muni d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement.

449 F



Port 45 F

SURVEILLANCE VIDÉO

KIT COMPLET facile à installer. Simple à utiliser comprenant :

- Ecran de contrôle 23 cm.
- Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
- Support caméra + 30 m de câble liaison.

3 590 F

2 850 F



LA SOLUTION POUR PERSONNES AGÉES

L'ensemble permet d'appeler par téléphone et automatiquement 4 personnes différentes (voisins, parents, amis, gardiens, etc).

Un message pré-enregistré annoncera à vos proches ou amis votre nom et adresse en cas de besoin.

Formule location : **260 F** / mois Acquisition : **4590 F**



PORTIER VIDÉO INFRAROUGE

Installation simple et facile utilisant 2 fils non polarisés pour l'alimentation, la voix et l'image. Combinaison son/image : système d'interphone comportant un moniteur 4" intégré et une caméra extérieure séparée. 4 750 F Port 140

3950 F

Port 85 F



UNE GAMME COMPLÈTE DE MICROS DISPONIBLE

NOUVEAU ! Microémetteur 90-115 MHz. réf. 2634 Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée de 5 km, réglable de 90 à 115 MHz.

760 F

PASTILLE ÉMETTRICE

1 185 F

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX : NOUS CONSULTER - Documentation complète contre 16 F en timbres (Non homologué).



Port 45 F

ÉMETTEUR RECEPTEUR

Portable VHF 144 à 146 MHz - 800 canaux - 2 niveaux de puissance de sortie. Contrôle de fréquence par synthétiseur. Tension alimentation 6 à 12 V. Puissance de sortie 1.5 ou 0.15 W en FM. COMPLET avec accu 12 V et chargeur.

2 690 F

OPTION : berceau mobile pour véhicule avec amplificateur 25 W. Prix : **1 080 F**

Non homologué
destiné à l'exportation



Matériel réservé aux professionnels avec licence.

Port 80 F

SIRÈNE D'ALARME

Ref. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métal autoprotégé.

210 F

Ref. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V.

280 F

Ref. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agréée pour intérieure et extérieure. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement.

590 F

SUPER PROMO

Ref. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1.8 Amp.

340 F



Port 35 F

CLE ELECTRONIQUE CLAVIER et BOITIER DE COMMANDE pour ALARME ou PORTIER D'IMMEUBLE

Ref. 2611. CLAVIER Marche/Arrêt ou impulsion.

390 F

Ref. 2602. CLAVIER avec changement de code extérieur sur la face avant.

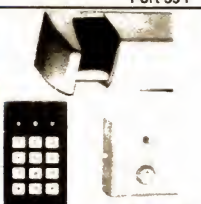
625 F

Ref. 2608. CLAVIER étanche pour extérieur. 3 codes de possible, éclairage et buzzer.

890 F

Ref. 2401. Cle électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et KIT d'encastrement.

580 F



Port 45 F

TRANSMETTEUR TÉLÉPHONIQUE D'ALARME

Ref. 1301. agréé, 4 N° d'appel. 1 voie d'entrée.

980 F

Ref. 1311. 4 voies d'entrée : 1 voie Intrusion - 1 voie Technique - 1 voie Incendie - 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale.

2 890 F



2 450 F

Nombreux autres modèles en stock.
NOUS CONSULTER

Port 65 F

COMMANDE À DISTANCE

Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par ÉMETTEUR 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre.

390 F

Ref. 3015. PLATINE RÉCEPTEUR 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie logique.

450 F



Port 45 F

COFFRES-FORTS encastrables

de sécurité pour habitation

TOUTE UNE GAMME DISPONIBLE

Exemples : - modèle MK2 dim. ext. : h. 210 x l. 270 x P. 200 mm
1 250 F TTC Port 120 F
- modèle MK3 dim. ext. : h. 210 x l. 340 x P. 200 mm
1 450 F TTC Port 120 F



NOUVEAU ! RECHERCHE DE PERSONNES

Système de base 3 BIP programmable jusqu'à 99 Personnes.

6 940 F

Livre complet BASE - 3 BIP - Antenne - Alimentation incorporée - Chargeur BIP supplémentaire 1 281 F

Port 90 F



RÉCEPTEUR ENREGISTREUR

Ref. 2836. Enregistrement automatique des communications téléphoniques ou ambiantes EN VOTRE ABSENCE Autonomie 3 heures. Fonctionne avec nos micros-émetteurs.

2 150 F

Matériel réservé à l'export

Port 65 F



ALARME SANS FIL PUISSANCE

4 WATTS HF2 modèles Alerte par un signal radio.

Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications :

HABITATION : pour prévenir discrètement le voisin.

PERSONNES AGÉES : en complément avec notre récepteur D 87 et émetteur D 22 A ou ET1 (en option).

ALARME VÉHICULE ou MOTO

Modèle 1 DIAPASON - Modèle 2 DIAPASON

890 F

1 250 F

Port 45 F



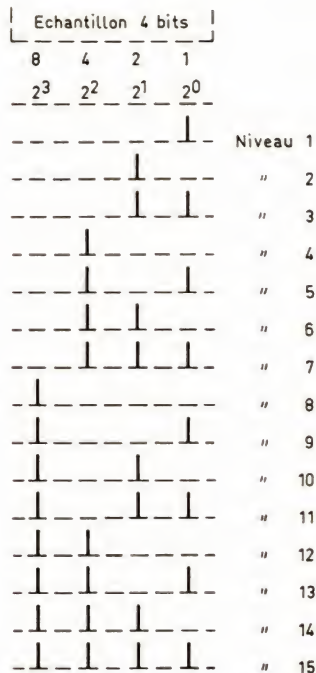


Fig. 6
L'échantillon
de 4 bits
permet de
reproduire
15 niveaux
 $2^4 - 1 = 15$

tiplexage. Le flux à la sortie du multiplexeur est donc égal à $2 \times 16 \times 44,1 \text{ kHz} = 1,4112 \text{ million de bits par seconde}$. Cela correspond à la bande passante très large. Il faut donc procéder à des techniques dites « de compression » et de « décompression » en temps réel, pour le son et les images. Ces techniques réduisent de façon impressionnante, dans un rapport de 1 à 60 au minimum, les besoins en mémoire du numérique. Pour ce faire, le HD-MAC – tout comme le MUSE nippon – fait appel à trois procédés de codage fondamentaux, dont nous donnerons ci-après les principes, après avoir comparé les fréquences d'échantillonnage des divers standards.

Fréquences d'échantillonnage vidéo

1. SECAM/PAL 625 lignes

Nombre de lignes utiles : $625 \times 0,9 = 571$

Résolution verticale : $571 \times 0,7 = 400$
Facteur de Kell : 0,7
Résolution horizontale : $400 \times 4/3 = 530 \text{ points/ligne}$
Fréquence vidéo max : $530/(2 \times 52 \mu\text{s}) \approx 5 \text{ MHz}$
Fréquence d'échantillonnage : $5 \times 2 = 10 \text{ MHz}$
Nombre de bits par échantillon : 16
Flux : $16 \times 10^6 = 160 \text{ MHz}$
Bande passante (duo-binaire) : 160 MHz

2. D2-MAC 625 lignes

Nombre de lignes utiles : 625, du fait de l'absence de sous-porteuse et de porteuse son.
Résolution verticale : $625 \times 0,86 = 540$
Résolution horizontale : $540 \times 4/3 = 720 \text{ points/ligne}$
Fréquence vidéo max : $720/(2 \times 52 \mu\text{s}) \approx 7 \text{ MHz}$
Fréquence d'échantillonnage : $2 \times 7 = 14 \text{ MHz}$
Flux : $16 \times 14^6 = 224 \times 10^6 = 224 \text{ Mbits/s}$
Bande passante (duo-binaire) : 224 MHz.

3. D2-MAC 1 250 lignes

Nombre de lignes utiles : 1 250
Résolution verticale : $1 250 \times 0,86 = 1 075 \text{ points par ligne en format 4/3}$.
Résolution horizontale : en format 16/9 le nombre de points par ligne est égal à : $1 075 \times 16/9 \times 3/4 = 1 433$
Fréquence vidéo max : $1 433/(2 \times 32 \mu\text{s}) = 22,3 \text{ MHz}$
Fréquence d'échantillonnage : $2 \times 22,3 = 44,79 \text{ MHz}$
Nombre de bits : $16 \times 44,79 = 716 \text{ Mbits/s}$
Bande passante (duo-binaire) : 716 MHz.

Les techniques de « compression » et de « décompression »

Le problème est donc ici de réduire la largeur de bande du signal TVHD de manière que la transmission puisse se



Fig. 7. – Un échantillon de 16 bits peut représenter 65 535 niveaux.

Un signal vidéo de 5 MHz correspond à une fréquence d'échantillonnage de 10 MHz minimum. Codé avec 16 bits par échantillon, le flux sera de 160 millions de bits par seconde. Le nombre de niveaux de chaque échantillon est égal à $2^{16} - 1 = 65 535$ au-dessus de zéro.

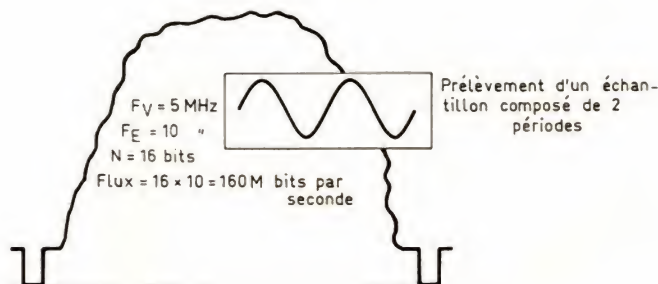


Fig. 8. – Pour créer un échantillon, il faut prélever au moins deux périodes de signal vidéo.



HAUT-PARLEURS SYSTEMES

35, rue Guy-Moquet - 75017 PARIS - Tél. : (1) 42.26.38.45 - Métro : Guy-Moquet

TOUS LES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES EN KIT

Audax - Siare - Dynaudio - Beyma - SEAS - Focal - JBL - Altec - KEF - Davis - Fostex - Stratec - Visaton - Triangle

PLUS DE 30 MODELES EN ECOUTE COMPARATIVE

EBENISTERIES

3 FORMULES

1. Prédécoupée percée
2. Montée bois brut
3. Montée finie plaquée ou laquée

Modèles spéciaux et sur mesure

DAVIS
Acoustics



TW 26 K2F

20 TK8
(Alnico)

2 x 20 SCA 8
(push/pull
symétrique)

LA NOUVELLE DAVIS KRISTEL
FAIT L'UNANIMITE

En écoute comparative en permanence.

TOUTE LA GAMME DAVIS
DISPONIBLE SUR STOCK

AUDAX

MTX 100
NOUVEAUTÉ 91

Déjà disponible

Avec toujours
la célèbre MTX 50

STOCK IMPORTANT
DISPONIBLE
NOUVEAU CATALOGUE

AUDAX

LES DEUX
GAMMES DE HP
AU MEILLEUR PRIX



Y. COCHET



AMPLI TUBE AL DEUX
2 x 40 watts push pull EL 34
Kit complet **4950 F**
Monté **6600 F**

AMPLI TUBE AL TROIS
2 x 80 watts double push pull EL 34
Kit complet **8200 F**
Monté **11200 F**



PREAMPLI A TUBE P TROIS
Dernier né des préamplis Cochet.
Entrée C.D. à la hauteur des meilleurs lecteurs.
Kit complet **3900 F**
Monté **5400 F**
OPTION façade chromée .. **700 F**

Nous acceptons les comparaisons
avec tout modèle quel qu'en soit
le prix et l'origine.

FOCAL

Technologie d'avant-garde
Kit 633 - HP Kevlar K 2
Clarté, définition et grande
précision. Un modèle du genre

Kit HP filtre : **2850 F**

033 850 F 133 995 F
233 1295 F 533 1995 F
333 1295 F 633 2850 F
W 30 2350 F Audium 12 V 4350 F

NOUVEAUTÉ 90
CRISTAL 7 1395 F CRISTAL 20 5650 F
444 2150 F

Toute la gamme des Haut-parleurs FOCAL EN STOCK.



SUPRAVOX
SIRIUS 01

Grave 13 cm.
Tw SEAS H 202. Enceinte
compact sonorité claire et
dynamique grave présent et
précis.

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE :
Kit HP filtre
Ebénisterie plaquée frêne noir
T 215 RTF 21 cm large bande
T 215 RTF Alnico

680 F
320 F
830 F
1320 F



C.A.F « ALPHEE »

38 cm DAVIS carbone
Médium CAF KEVLAR 21 cm
Tw : Beyma diffraction CP 21
Rendement 96 dB
Volume 120 litres

● Impact d'un 38 cm sans
trainage. ● Dynamique mais
sans aucune coloration. ● Aération
sans directivité. ● Réalisme
saisissant à bas volume
comme au niveau du direct.

Kit HP filtre : **6300 F**
NOUVEAUTES

ANDROÏDE 4 : **2300 F**
KIT EBENISTERIE : **560 F**



Cabasse

- Kit n° 1 (2 voies) **1960 F**
- Kit n° 2 (3 voies) **2680 F**
- Kit n° 3 (3 voies) **3350 F**
- Kit n° 4 (4 voies) **5660 F**

ET TOUTE LA GAMME HAUT-PARLEURS

Speaker LAB
MINI-MAX

Plus performant que les mini-triphoniques
du commerce.

Faible coloration et impact impressionnant.
2 HP 8 cm. Fibre de verre + Tw.
1 HP 17 cm double bobine pour caisson
de grave.

Dimensions :
Satellite : 10 x 10 x 21 cm
Caisson : 48 x 32 x 20 cm
Kit HP filtre **1650 F** les 3 pièces.
Kit ébénisteries brutes **750 F**, les 3 pièces.



DYNAUDIO

COMPACT MONITOR Série II

Dimensions compactes, mais forte tenue
en puissance et ampleur de modèle beau-
coup plus volumineux. Raffinement et
punch.

Kit HP/filtre **1350 F**
COMPOUND 4 **4350 F**
XENNON 3 **3120 F**
IMAGE **1600 F**
FOCUS **2080 F**
TWYNN **N.C.**



D 21 - D 21 AF **535 F** 17 M et 17 W 75 **660 F**
D 28 - D 28 AF **565 F** 21 W 54 **1220 F**
D 52 - D 52 AF **755 F** 24 W 75 **705 F**
D 54 - D 54 AF **925 F** 30 W 54 **1465 F**
D 76 **740 F** 30 W 100 **1995 F**
24 W 100 **1230 F** T 330 T **2185 F**

Tous les modèles DYNAUDIO en démonstration.
Toute la gamme haut-parleurs disponible.

ASSISTANCE ET GARANTIE

- Etudes conseils
pour modèles spéciaux.
- Amélioration, rénovation
de toute enceintes.
- HAUT-PARLEURS
pour automobile.

stratec
audio
limited

Nouveau modèle "ISO II"

2 cellules ISO.
Tw Matsushita ruban.
2 graves Dynaudio.
Réalisme impressionnant.
L'égal des + belles réalisations
haut de gamme.

Kit HP/filtre **9400 F**
Ebénisterie **1900 F**



OPTIMA

NOUVELLE GAMME DE KITS PRESTIGIEUX

"PYRAMID"

Grave 25 cm FOCAL
Médium 17 cm FOSTEX
Tw MATSUSHITA TH 800

Fidélité absolue
Kit HP Filtre **3900 F**
Ebénisterie Médite **2000 F**

"PUISSANCE 4"

FOCAL ALTEC aigu BEYMA
Le plus beau Médium à
Compression.



(seas)

WANDERS mod. 2

25 cm polypro.
Dôme 75 mm tissus
Dôme 19 mm soft.
Graves amples et profonds.

Très faible directivité.
Aucune fatigue auditive
et cependant beaucoup d'impact.

Kit HP filtre : **1450 F**

H 202 **155 F** H 304 **375 F**
H 225 **160 F** IIGX **390 F**
H 377 **215 F** P 14 RCY **390 F**
H 392 **225 F** P 17 RCY **435 F**
H 254 **260 F** P 21 REX **535 F**
H 414 **200 F** P 25 REX **610 F**
H 398 **270 F** P 14 RCY DB **455 F**
H 400 **320 F** CA 21 RE 4 X **635 F**



NOUVEAU CATALOGUE 1991

24 PAGES - PHOTOS

TOUTES LES NOUVEAUTÉS 91

TARIFS HAUT-PARLEURS - ELECTRONIQUES - COMPOSANTS - EBENISTERIES etc...

Vente par correspondance.

Contre 30 F en chèque ou mandat
(Veuillez libeller vos chèques à l'ordre de S.A.I.)

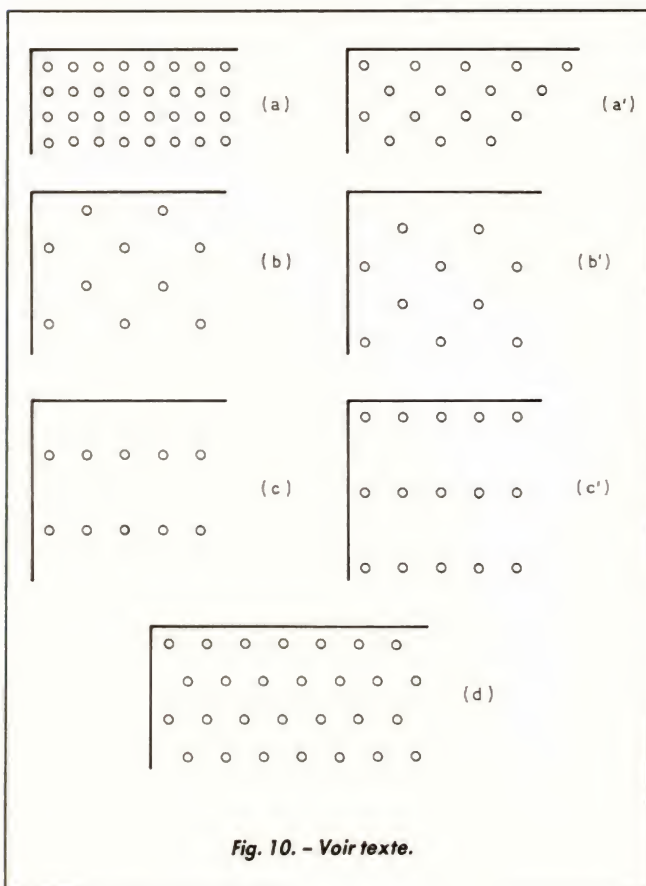
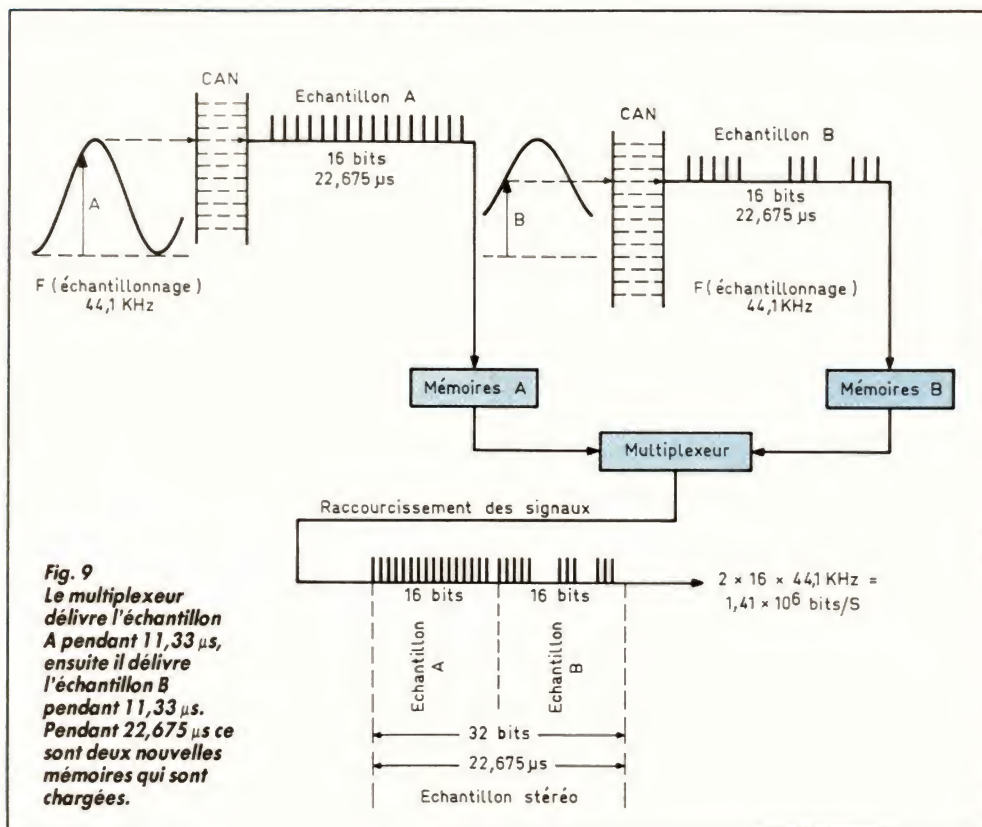
Joindre 1 timbre à 2,20 F ou 6,00 F pour Outre-Mer

HEURES D'OUVERTURE DU MARDI AU SAMEDI de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 20 h

PROMOTION EXCEPTIONNELLE

KIT 22 G - Grave 22 cm. Tweeter dôme 25 mm. Filtre 2 voies
2500 Hz. Bande passante 40 Hz à 20 kHz. Kit HP filtré.
EBENISTERIE EN KIT : **200 F** - Dimensions : 500 x 270 x 270 mm

470 F



laisser de côté un point sur deux sur chacune des 1 250 lignes à N points, tout en sautant, d'une ligne à la suivante, un pas pour que les points choisis soient en quinconce, ce qui est représenté figure 10 a et a'.

Ensuite, ce tableau, qui ne comporte plus que N/2 points par ligne, est subdivisé en quatre tableaux à N/2 points.

La figure 10 b et b' ne comporte que deux tableaux. Par reconversion analogique des points, on obtient deux paires de champs entrelacés de 625 lignes chacun. En déplaçant les échantillons d'une ligne de l'un de ces champs à la position - libre - verticale de la ligne précédente, on libère une ligne sur deux dans chacun des champs (fig. 10 c et c'). Il ne reste plus qu'à entrelacer, deux à deux ces champs pour aboutir à une trame 625 lignes à deux champs entrelacés (fig. 10d). Ce signal numérique, doit être converti en signal analogique pour être modulé et diffusé en D2-MAC.

faire dans la largeur de bande d'un canal conventionnel. Pour cela, il faut traiter le signal vidéo sous forme numérique et procéder à une compression de la bande de base du signal émis.

Pour ce faire, le HD-MAC fait appel à trois procédés de codage fondamentaux.

Le sous-échantillonnage, dont le principe est explicité figure 10, et qui consiste à « oublier » un point sur deux de l'image et à transmettre les autres points en quatre trames successives, entrelacées deux par deux. Il faut donc le temps de deux trames pour reconstituer une image complète. Avec un balayage progressif à 50 Hz, cela signifie un échantillonnage temporel de 12,5 images/seconde et cette valeur est trop faible pour des images contenant des objets en mouvement, lesquels seront mal restitués. Pour corriger ce défaut, on utilisera deux autres procédés : le filtrage adaptatif et la compensation de mouvement.

Commençons par le sous-échantillonnage de la figure 10 : on commence par

A la réception, un téléviseur équipé d'un décodeur donnera une image qui était TVHD au départ. Pour un récepteur TVHD, également muni d'un décodeur, il faudra travailler à partir de deux trames consécutives - ce qui implique quatre champs -, débarrasser les champs entrelacés et, par une méthode d'interpolation, reconstituer les points intermédiaires manquants. Une méthode simple consistera à « moyenner » les valeurs de ces absents à partir de celle de leurs plus proches voisins, ce qui amène quelques difficultés pour une restitution correcte du mouvement.

R. ASCHEN

Bibliographie

1. Ch. Pannetier vers la télévision à haute définition, Le Haut-Parleur n° 1770.
2. Daniel Garric, Le Point n° 953.
3. Ch. D. Le Haut-Parleur n° 1786.

GROUPE Excellence



HIFI.TV.VIDEO

86, bd Magenta BP 175 - 75010 PARIS

M^e Gare de l'EST (ou gare du Nord)

Tél. : (1) 40 34 68 69

Horaire du mardi au samedi : 10 h à 19 h
sans interruption - Le lundi : 15 h à 19 h

106, av. Félix-Faure - 75015 PARIS

M^e Lourmel

Tél. : (1) 45 54 09 22

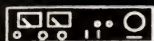
Horaire du mardi au samedi : 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h - Le lundi : 15 h à 19 h

ILLEL

Le futur, tout de suite.

HI-FI - VIDÉO - PHOTO - INFORMATIQUE

AMPLIS



120 modèles en démonstration dont :

DENON



PMA560: 2x110Watts DIN, 2x70W eff., techn. d'avant garde: circuit classe A optique, commutateurs électron., 6 entr. audio, bornes hp surdim. CD direct, préampli MC, dist.: 0,008%. **2790F**
PMA860: 2x80W eff., 2x135W dyn. **3890F**
PMA360: 2x80W eff., 2x90W dyn. **2190F**
PMA260: 2x40W eff., très musical. **1440F**

ONKYO



AR700: 2x105Watts eff., 235W dyn., série Intégra, constr. modulaire, rapport S/B: 107dB, le meilleur de sa catégorie, av télécom. **4870F**
A801: 2x40W, 110W dyn., sou. direct. **1890F**
A803: 2x60W, télécommande IR. **2490F**
ARV401: 2x80W, Audio/Vid., av télécom. **2990F**
M504+P304: Séparés 2x170W, les 2. **12550F**

MUSICAL FIDELITY

B1: 2x35W RMS, classe A-B. **3670F**
A1: 2x20W en pure classe A. **5200F**
B200MKII: 2x60W, classe A-B, 4 entrées. **6600F**

ROTEL



RB850+RC850: Ampli et préampli séparés, 2x 50W, 150W mono bridgé, double alim., rapport S/B: 110 dB, 7 entrées, cablage haute définition, conception anglaise, music. superbe. **4580F**

RA810A: 2x33W, la référence. **Hyper Promo**
RA820AX: 2x50W, contrôles de tonalité. **1940F**
RA840BX4: 2x80W, alim. toroidale. **2990F**

LUXMAN



LV104U: Ampli hybride 2x80Watts, 2x180W dyn., utilisant des tubes et transistors MOS FETS, superbe chaleur musicale. **Hyper Promo**

LV92: 2x48W, nouvelle gamme. **Promo**
LV121: 2x70W, 2x94W en dynamique. **2490F**
A371: 2x86W, A/V, télécom., nvlle gam. **4990F**
LV107U: BRID, 2x160W, 2x210W dyn. **8790F**

marantz



PM40: Nouveau modèle 2x50Watts efficaces, classe audiophile, entrée MC et source directe, 2 tape, excellent rapport qualité/prix. **1890F**

PM30: 2x40Watts, nouvelle gamme. **1690F**
PM50: 2x75W, ampli audio-vidéo. **2490F**
PM80: 2x110W, 2x20W en classe A. **Promo**
PM75: Ampli numérique, 2x110Watts. **5450F**

ENCEINTES



110 paires en démonstration dont :

Infinity

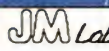


Référence 10: 2 v., 75 w.t.w. à dome Polycel, boo. en polypropylène, enceinte de bibliothèque. **1280F**
Référence 20: 2 voies, 100W finition superbe. **1790F**
Référence 30: 2 voies, 100W, colonne, boomer en polypropylène et graphite. **2190F**
KAPPA 6: 3 v., 150W. **5490F**
KAPPA7: 3 voies, 200W, tw. Emit, boomer en polypropylène et graphite, finition magnifique. **6790F**

Cabasse

BISQUINE: 2 voies, 100/700W, 92 dB. **2990F**
DUNDEE: 2 voies, 100/700W, 92dB. **3990F**
COTRE: 3 voies, 150/1000W, 94dB. **Promo**
YAWL: 3 voies, 150/1000W, 94dB. **Promo**
COLONNE 116: 4 hp 120/840W. **11990F**

40 ANS
d'experience
a votre service



706 OPALE: 3 voies bass-reflex, 150W eff., rdt: 95dB, la meilleure enceinte à moins de 5000F d'après toute la presse spécialisée. **3890F**

LAUREATE: 2 v. bass reflex, 75W, couleur noir. **Promo**
MICRON: 3 voies 65W enc. de bibliothèque. **1450F**
DB28: 3 voies 100W eff., rdt: 93,5dB, rapport qualité/prix exceptionnel. **2190F**
PROFIL 7: Colonne 3 v. 150 W, nvlle génération. **3390F**
715K2: **HYPER PROMO**

XL2000: 2 voies bass-reflex 90W efficaces. **770F**

XL4000: 100W, écoute impressionnante, gde taille. **1060F**
101: Enc. d'ambiance. **715F**
3011I: 3 hp, 75W réfle. **1275F**
401: Colonne réflect. **2490F**
AM3S2: Syst. triphon. **3490F**
AM5S2: Triphon. **5990F**
RMII: Amplifiées, les **22650F**

EXCEPTIONNEL
SUPERBE FINITION

Jamo

COMPACTSUB: Système triphonique comprenant 1 caisson de basses 2 hp et 2 satellites 2 v., 110 watts, dim: 32 x 45 x 18 cm. **2490F**



LX22: 2 voies, tweeter titane, rdt de 90 dB. **Promo**
TLX16: 3v., 125W. **1590F**
LX55 3 voies, 200W. **Promo**
LX66: 4 hp, 250W. **Promo**
XPL90: enc de biblio. **Promo**
XPL140: 3v., 150W. **Promo**

XPL160: 3 voies, 200/600W, tweeter titane pur, série de ht gme référence JBL, "décibel d'honneur" RDS. **PROMO**

LASERS



105 platines en démonstration dont :

SONY



CDPX222ES: Nouvelle génération ht de gamme filtre 45 bits, convertisseur 1 bit Pulse, sortie digit. optique, télécom. IR av volume. **2990F**
CDPM11: 18 bits, sortie casque var. **1190F**
CDP295: 18 bits av télécommande IR. **1390F**
CDP591: 1 bit, télécom IR volume. **1790F**

DENON



DCD1460: Convertisseur LAMBDA 20 bits, sorties num., rapport S/B: 110dB, série ht de gamme, télécom. IR av volume. **4350F**
DCD560: 20 Bits av télécommande. **1790F**
DCD860: Vitesse variable, télécom. **2790F**
DCD1560: 20 bits LAMBDA, télécom. **Promo**
DCD3560: Très haute qualité, 20 bits. **Promo**

ONKYO



DX3800: Convertisseur 1 bit, horloge à quartz "AccuPulse", moteur linéaire, 8 x échantil., télécom. av vol., qualité/prix imbattable. **3780F**
DX700: 1 bit, 8xéch., N°1 en qualité/prix. **1640F**
DX704: 1 bit, 8xéch., télécom volume. **2560F**
DX6800: La nvlle référence. **5680F**

marantz

CD40: 16 bits, av télécommande. **1690F**
CD50: Très apprécié par la presse. **2190F**
CD80: Chassis métal, ht de gamme. **Promo**

harman/kardon



HD7600: Convertisseur "Bit Stream", 4 alims., sorties num., télécom. IR. **Hyper Promo**
HD7500: Ident. sans sort. num. **2990F**

ATTENTION: Tous nos produits sont: Neufs et emballés d'origine. Garanties avec documents officiels. Mode d'emploi en Français. Normes d'alimentations Françaises.

Technics



SLPG200: Convertisseur MASH, 20 programmes, télécom. IR av volume. **1490F**
SLP477: Recherche à vit. variable. **2190F**
SLP550: Mécanisme central, MASH. **2790F**
SLP1200: Platine professionnelle. **Promo**

C.E.C.

CD380: Rapport qualité/prix exception. **990F**
CH5000: Changeur 5 disques de qualité. **2290F**
CD880: Dble convertisseur, av télécom. **2490F**

ABONNEZ-VOUS !

VIVEZ PLEINEMENT VOS PASSIONS



BULLETIN D'ABONNEMENT

Abonnement
par Minitel
Code 36 15 Hp
 Paiement Carte Bleue

À RETOURNER ACCOMPAGNÉ
LE HAUT-PARLEUR, SERVICE ABONNEMENT,

DE VOTRE RÈGLEMENT A:
2 À 12, RUE DE BELLEVUE, 75019 PARIS

VEUILLEZ M'ABONNER POUR 1 AN (12 NUMÉROS) À :

LE HAUT-PARLEUR

☐ France 270 F ☐ Etranger 380 F

ABONNEMENTS GROUPÉS :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) | <input type="checkbox"/> France 489 F <input type="checkbox"/> Etranger 699 F |
| <input type="checkbox"/> LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + HIFI VIDEO (11 nos) | <input type="checkbox"/> France 489 F <input type="checkbox"/> Etranger 695 F |
| <input type="checkbox"/> LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + ÉLECTRONIQUE PRATIQUE (11 nos) | <input type="checkbox"/> France 461 F <input type="checkbox"/> Etranger 666 F |
| <input type="checkbox"/> LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) + ÉLECTRONIQUE PRATIQUE (11 nos) | <input type="checkbox"/> France 654 F <input type="checkbox"/> Etranger 959 F |
| <input type="checkbox"/> LE HAUT-PARLEUR (12 nos) + SONO (11 nos) + HIFI VIDEO (11 nos) | <input type="checkbox"/> France 680 F <input type="checkbox"/> Etranger 986 F |

CADEAUX
A TOUT NOUVEL ABONNÉ
1 CIRCUIT IMPRIMÉ
A CHOISIR DANS LA LISTE
PUBLIÉE DANS
LE HAUT-PARLEUR
1 PETITE ANNONCE
GRATUITE

Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case, laisser une case entre deux mots. Merci.

NOM, PRÉNOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ Ville _____

Ci-joint mon règlement à l'ordre de "LE HAUT-PARLEUR"

☐ CHÈQUE BANCAIRE ou POSTAL ☐ CARTE BLEUE N° _____

Date d'expiration : _____

SIGNATURE _____

Une facture peut vous être adressée sur demande expresse de votre part.

■ A quoi ça sert ?

Il existe diverses façons de se débarrasser de ces nuisances des nuits d'été que sont les moustiques. Force est cependant de constater qu'aucune ne donne satisfaction à 100 %. Les insecticides, pour efficaces qu'ils soient, polluent l'atmosphère, dans des proportions variables, il est vrai. Les lampes censées attirer ces perniciox insectes pour les électrocuter ensuite par une grille alimentée en haute tension font merveille, mais il arrive souvent que, avant d'aller voir la lampe, certains d'entre eux fassent un détour par quelque appétissant bras ou cuisse nue, placé à proximité.

La solution que nous vous proposons ci-après n'a pas la prétention d'être la panacée. Elle présente cependant plusieurs avantages, que voici :

- elle est non polluante pour l'atmosphère ;
- elle fait fuir les moustiques plutôt que de les attirer pour les tuer. Elle est donc (théoriquement) plus efficace ;
- elle est d'un prix de revient dérisoire.

Bien sûr, certains diront qu'elle est totalement inefficace, mais, comme le prix de revient du montage est ridicule, la meilleure solution pour se faire une idée est peut-être tout simplement de l'essayer.

■ Le schéma

Diverses théories, que nous nous garderons bien de commenter ou de tenter de justifier ici, prétendent qu'il est possible de faire fuir les moustiques en émettant des signaux de fréquence élevée, même à un niveau sonore relativement faible. Où les théories divergent, c'est sur la

Un chasse-moustiques à ultrasons



fréquence de ces signaux, puisque bien que tous les auteurs aient parlé d'ultrasons, nous avons vu des chiffres variant de 8 kHz à 25 kHz. En ce qui nous concerne, nous plaçons les ultrasons au-dessus de 20 kHz ; ce ne doit pas être le cas de tout le monde... Afin de satisfaire toutes les possibilités et de permettre un certain degré d'expérimentation, nous avons conçu un montage émettant un signal de fréquence réglable de

8 kHz à 30 kHz environ.

Le schéma est d'une extrême simplicité puisqu'un simple multivibrateur astable en technologie CMOS est utilisé. La fréquence de fonctionnement est déterminée par les résistances et condensateurs externes.

Afin de disposer d'un maximum de puissance acoustique, le transducteur est placé entre deux sorties en opposition de phase du circuit intégré, ce qui permet de disposer d'une ten-

sion double à ses bornes par rapport à un câblage traditionnel entre sortie et masse. L'alimentation est confiée à une simple pile de 9 V, dont la durée de vie est très grande, même pour une utilisation intensive du montage.

■ Le montage

Un minuscule circuit imprimé supporte les composants. Il est ainsi facile à loger dans un boîtier de très petite taille



Un chasse-moustiques à ultrasons

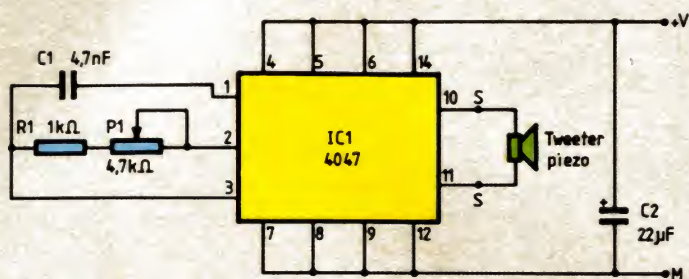


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

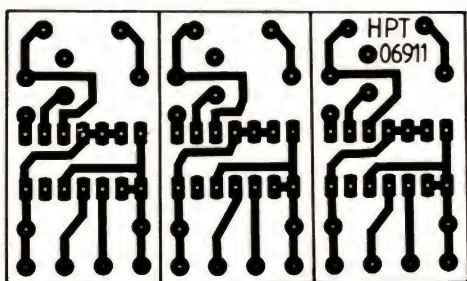


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1 (3 circuits sont fournis sur la même plaquette).

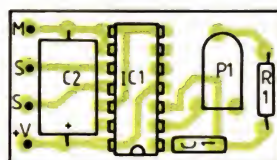


Fig. 3. - Implantation des composants.

avec la pile de 9 V. Le transducteur, en revanche, risque d'occuper un peu plus de place.

En effet, compte tenu de la plage de fréquence à reproduire et plus particulièrement si vous souhaitez expérimenter du côté des ultrasons, il faut faire appel à un tweeter piézo-électrique et à ce seul type de tweeter. L'utilisation d'un haut-parleur classique ou d'un tweeter classique sur ce montage est vouée à l'échec.

De tels tweeters se trouvent facilement dans le commerce courant et à bas prix pour les modèles les plus simples. Si vous avez un doute, chez un commerçant, devant un tweeter prétendument piézo-électrique, mesurez la résistance entre ses bornes de connexion. Pour un vrai tweeter piézo elle est infinie. Une faible valeur ohmique doit vous faire rejeter le composant, qui est alors un tweeter normal.

Le fonctionnement du montage est immédiat et seule reste à trouver la fréquence idéale. Pour la petite histoire, et vu la large plage couverte par notre schéma, sachez que vous pouvez aussi faire fuir les chats et les chiens (de 22 kHz à 24 kHz environ), ainsi d'ailleurs que les rats, souris et autres charmantes bestioles de la même famille.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC₁ : 4047 CMOS

Résistances 1/4 W 5 %

R₁ : 1 kΩ

Condensateurs

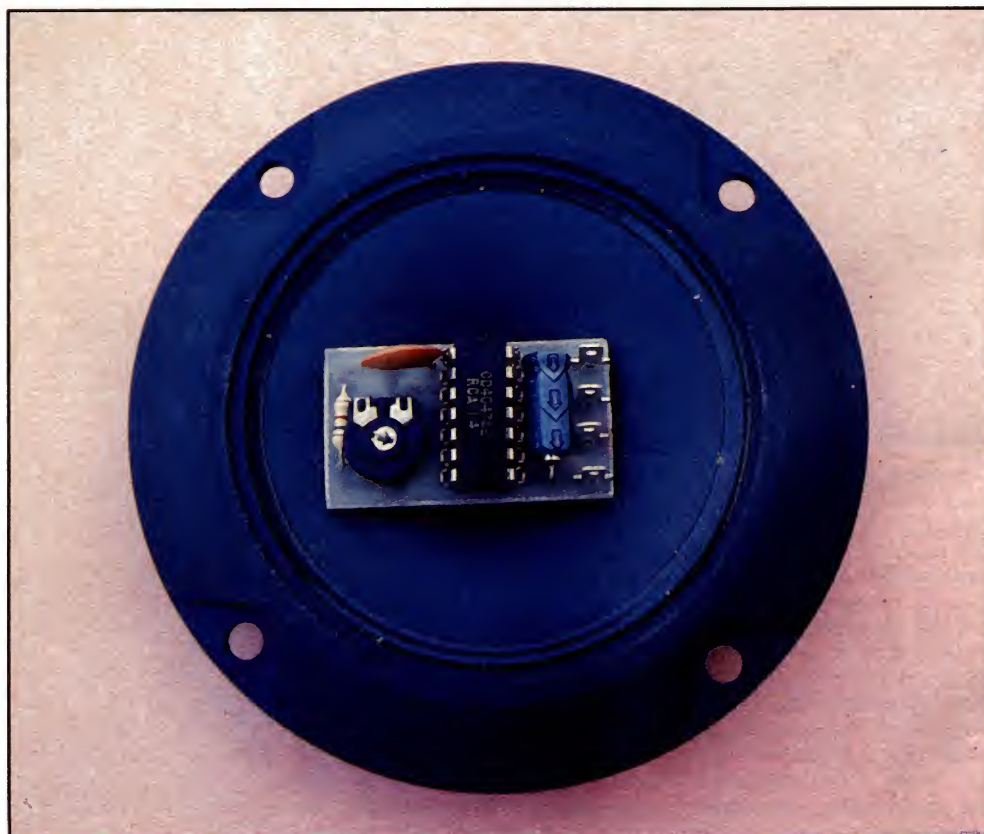
C₁ : 4,7 nF céramique ou mylar

C₂ : 22 μF 15 V

Divers

P₁ : potentiomètre ajustable pour CI de 4,7 kΩ, modèle couché

TW₁ : tweeter piézo-électrique (très important, voir texte)

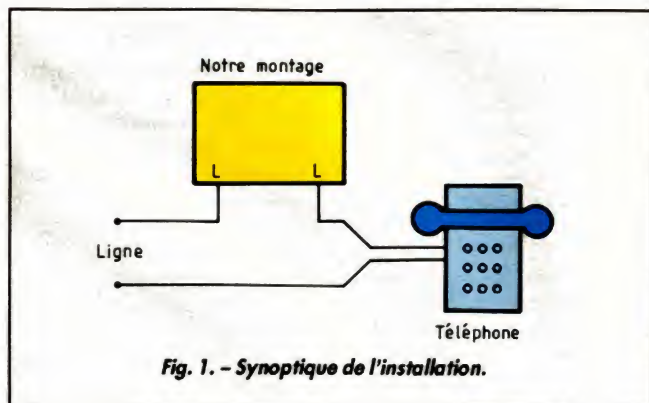


■ A quoi ça sert ?

Bien qu'il n'y ait en France aucune écoute téléphonique et que celles-ci soient interdites, tout au moins pour les particuliers, on constate depuis déjà plusieurs mois une recrudescence de publicités pour divers émetteurs FM miniaturisés. Bien sûr, certains nous diront que l'on fait du mauvais esprit et que de tels appareils sont là pour servir de radios locales et non de micros espions. On se demande alors pourquoi tous ces fabricants bien intentionnés s'escriment à les loger qui dans une capsule de micro téléphonique « ordinaire », qui dans une banale prise de courant, etc. A notre tour, nous vous proposons un montage qui peut se connecter sur n'importe quelle ligne téléphonique privée ou publique. Il y prélève tout seul son alimentation et, dès qu'une communication est établie, il transmet celle-ci en modulation de fréquence dans la bande FM, permettant ainsi de l'écouter sur n'importe quel récepteur ordinaire.

L'utilisation en France d'un tel appareil est donc formellement interdite, pour de multiples raisons :

Micro espion téléphonique expérimental



- atteinte aux libertés et à la vie privée ;
- émission de radio non autorisée ;
- connexion au réseau téléphonique public interdite.

Rien ne vous empêche, en revanche, de faire un usage strictement privé de ce petit montage sur votre propre réseau téléphonique et dans l'enceinte de votre villa ou appartement. Nous avons d'ailleurs fait en sorte que sa puissance HF soit des plus réduites

afin que sa portée ne dépasse pas quelques dizaines de mètres.

■ Le schéma

Si les appareils d'écoute professionnels se doivent d'avoir une fréquence d'émission parfaitement stable et hors de toute bande de radiodiffusion (c'est la moindre des choses), il n'en est pas de même de notre montage dont la vocation est ludique et expérimentale. Des solutions très rustiques

Micro espion téléphonique expérimental

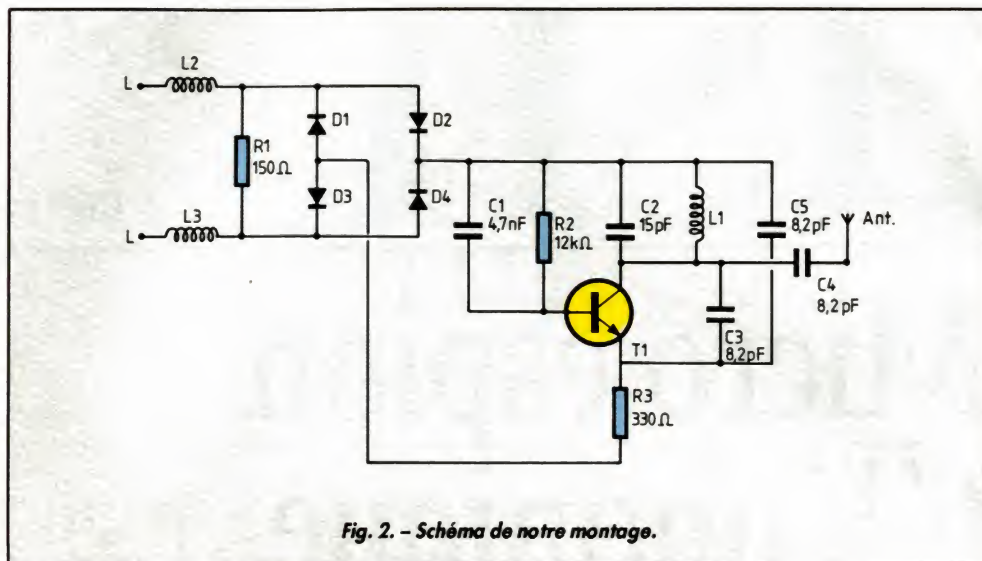


Fig. 2. - Schéma de notre montage.

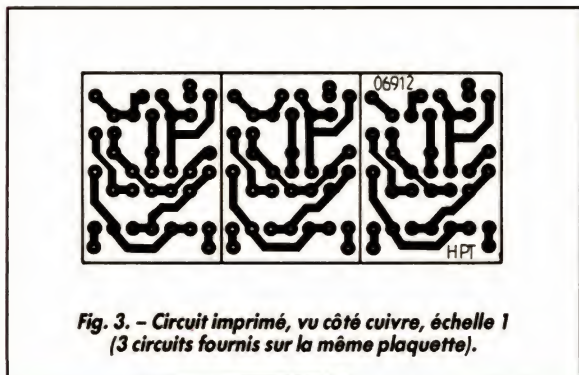


Fig. 3. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1 (3 circuits fournis sur la même plaquette).

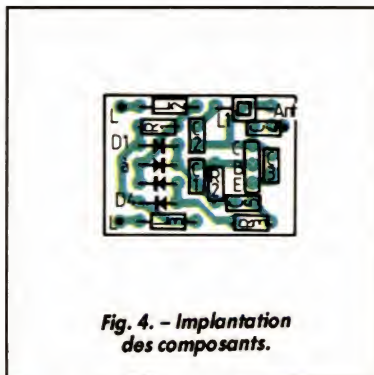
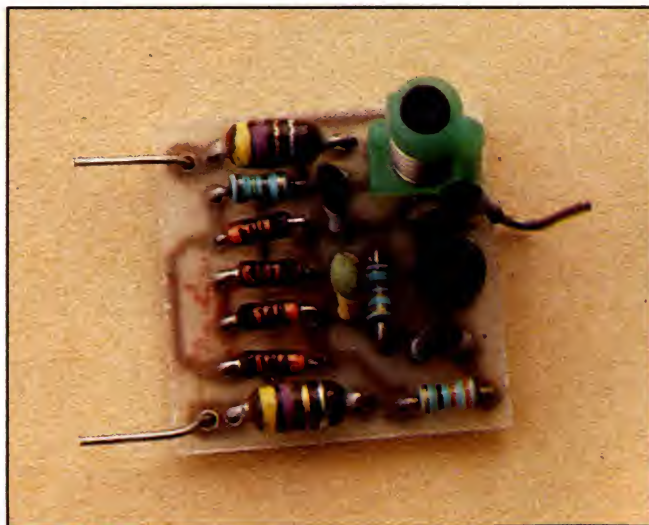


Fig. 4. - Implantation des composants.



mais néanmoins assez efficaces peuvent être utilisées. Comme vous pouvez le voir sur la figure, il est difficile de faire plus simple puisqu'un seul transistor est utilisé. Ce dernier est monté en auto-oscillateur selon un schéma clas-

sique. La fréquence de fonctionnement est déterminée par le circuit accordé L_1 - C_2 , ce qui lui vaut de dériver un petit peu juste après la mise sous tension, le temps que T_1 ait pris sa température de régime.

Afin de pouvoir prélever son alimentation sur le réseau téléphonique sans perturber quoi que ce soit, notre montage s'intercale en série dans la ligne, comme vous pouvez le constater sur la figure. De ce fait, tant que le téléphone « surveillé » est raccroché, la ligne est coupée et le montage est passif. Dès que le téléphone est décroché, le courant de ligne, de l'ordre de 30 mA, traverse le montage et suffit à l'alimentation sans perturber quoi que ce soit. En outre, ce courant étant modulé par les signaux BF échangés, il assure une modulation en fréquence de notre émetteur (il le module aussi en amplitude, mais c'est sans importance).

Les diodes D_1 à D_4 permettent de connecter le montage n'importe comment, en s'affranchissant ainsi des polarités de ligne qui sont *a priori* inconnues.

La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté si ce n'est de choisir des composants de petite taille et d'être soigneux pour les souder sur le minuscule circuit imprimé. A ce propos, dans le cadre du service CI de la revue, celui-ci est fourni par jeu de trois pour que vous ne soyez pas lésé par rapport à des CI plus grands.

Si vous ne trouvez pas la self toute faite, vous pouvez la réaliser vous-même en bobinant 5,5 spires de fil de 10/10 de mm sur un mandrin de 3 mm à noyau de ferrite.

Le fonctionnement du montage est immédiat. Intercalez-le en série dans une ligne téléphonique, décrochez le combiné et placez un récepteur FM à proximité. L'ajustement du noyau de L_1 doit vous permettre de recevoir votre propre émission.

La portée sans antenne est très faible et atteint plusieurs dizaines de mètres en connectant un fil souple de 70 cm environ au point marqué ant.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

T_1 : ZTX 300 ou BC 547 (moins performant)
 D_1 à D_4 : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/8 W 5 %

R_1 : 150 Ω
 R_2 : 12 k Ω
 R_3 : 330 Ω

Condensateurs

C_1 : 4,7 nF céramique plaquette
 C_2 : 15 pF céramique plaquette
 C_3, C_4, C_5 : 8,2 pF céramiques plaquettes

Divers

L_1 : self VHF Toko de 3 mm verte à noyau de ferrite ou réalisation personnelle
 L_2, L_3 : selfs moulées de 4,7 μ H

■ A quoi ça sert ?

Ce titre a de quoi intriguer, car les deux appareils concernés n'ont *a priori* aucun rapport. Mais *a priori* seulement, en effet tous deux chauffent, sans bruit, et si on les oublie trop longtemps sous tension, tous deux peuvent faire des dégâts qui, sans aller jusqu'à mettre le feu à la maison, peuvent détériorer assez sérieusement le plan de travail sur lequel ils sont posés.

Notre montage se propose de surveiller le fonctionnement de l'un ou l'autre de ces appareils et, tous les quarts d'heure environ, il vous rappelle à l'ordre au moyen d'un bip sonore intermittent.

Vous disposez alors d'une cinquantaine de secondes pour réarmer le montage, et bénéficiez ainsi d'un nouveau cycle d'un quart d'heure. Dans le cas contraire, l'alimentation du fer est automatiquement coupée, ainsi que celle du montage.

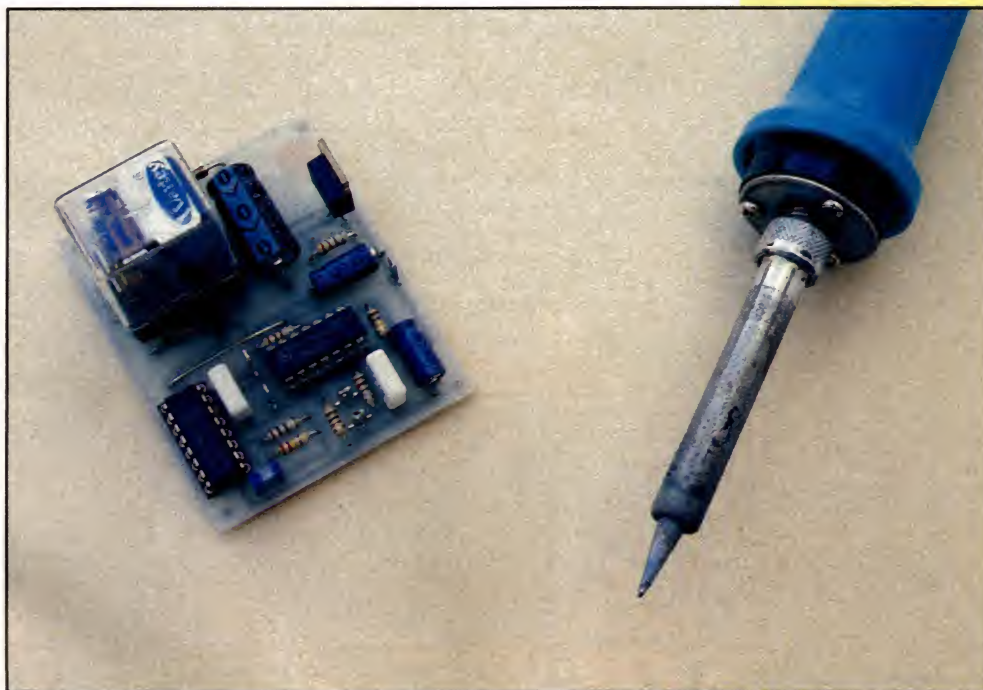
Le délai d'un quart d'heure peut éventuellement être réduit, mais nous pensons que cette valeur est raisonnable. Faire plus court rend le montage assez contraignant en imposant des réarmements trop fréquents.

■ Le schéma

Le cœur du montage est une base de temps de longue durée réalisée autour de IC₁, qui est un oscillateur CMOS suivi de quatorze étages diviseurs par deux. Nous le pilotons par un réseau RC qui confère au montage une précision largement suffisante pour la fonction. Peu importe, en effet, que le quart d'heure annoncé fasse 12 ou 17 minutes.

La cellule R₁-C₁ assure une mise à zéro automatique du

Sécurité pour fer à souder ou fer à repasser



compteur à la mise sous tension, alors que le poussoir P₂ n'est autre que celui de réarmement.

Lorsque le quart d'heure est écoulé, la sortie Q₁₃ passe au niveau logique haut autorisant ainsi IC_{2b} à fonctionner. Ce circuit est monté en oscillateur très basse fréquence, qui valide régulièrement IC_{2d} monté

lui en oscillateur à fréquence audible. Le buzzer émet donc un bip-bip régulier.

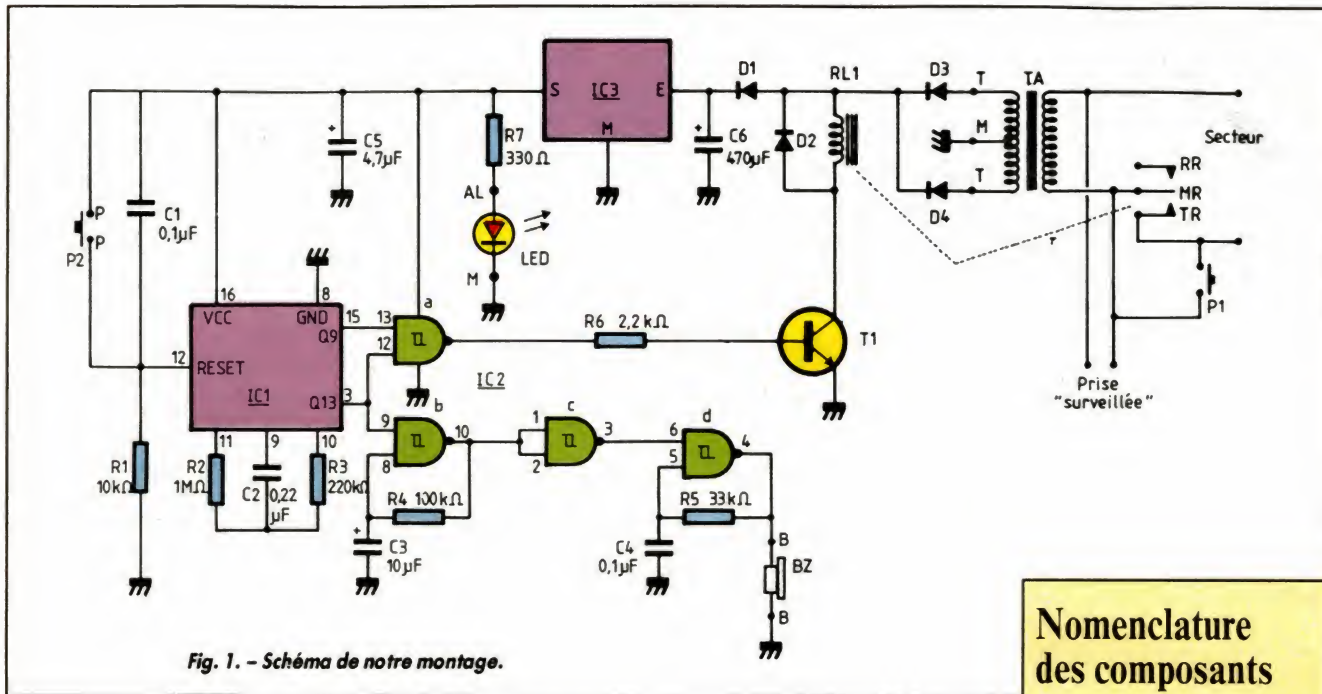
Tant que Q₉ ne passe pas à l'état haut, ce qui prend environ 40 à 50 secondes, la sortie de IC_{2a} reste au niveau haut et T₁ maintient le relais collé. En revanche, si personne n'agit sur P₂ pour ramener le montage à zéro, Q₉ fi-

nira par passer à l'état haut et la sortie de IC_{2a} au niveau bas. Le relais RL₁ décollera alors, coupant tout à la fois l'alimentation du montage et celle du fer surveillé.

Remarquez que le relais RL₁ est alimenté directement en sortie des diodes de redressement et qu'il est isolé du chimique de filtrage via D₁.



Sécurité pour fer à souder ou fer à repasser



On lui assure ainsi un décollage certain, sans possibilité d'être à nouveau activé pendant la phase transitoire de disparition d'alimentation du montage.

Le poussoir P₁ permet de court-circuiter un court instant les contacts du relais. Il assure donc tout à la fois la mise en marche du montage et du fer. En raison de la présence de la circuiterie de mise à zéro automatique lors de la mise sous

tension, il n'est pas nécessaire d'actionner P₂ lors de la mise en marche du montage.

■ Le montage

Le circuit imprimé supporte tous les composants, hormis le transformateur, le buzzer piézo et les poussoirs qui seront avantageusement montés sur une face du boîtier recevant l'ensemble. Aucune difficulté particulière

n'est à signaler, tant au plan de l'approvisionnement des composants que pour ce qui est de la réalisation.

Précisons seulement que pour surveiller un fer à souder, fût-il puissant, un relais quelconque peut convenir. Pour un fer à repasser, en revanche, il peut être nécessaire de faire appel à un modèle forte intensité, certains types de fers consommant jusqu'à 1 kW nous a-t-on dit.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC₁ : 4060 CMOS
IC₂ : 4093 CMOS
IC₃ : 7805 (régulateur + 5 V
1 A)
T₁ : BC 547, 548, 549
D₁, D₃, D₄ : 1N4002 à
1N4007
D₂ : 1N914 ou 1N4148
LED : LED de n'importe quel
type

Résistances 1/4 W 5 %

$R_1 : 10 \text{ k}\Omega$
 $R_2 : 1 \text{ M}\Omega$
 $R_3 : 220 \text{ k}\Omega$
 $R_4 : 100 \text{ k}\Omega$
 $R_5 : 33 \text{ k}\Omega$
 $R_6 : 2,2 \text{ k}\Omega$
 $R_7 : 330 \Omega$

Condensateurs

C₁, C₄ : 0,1 μ F mylar
C₂ : 0,22 μ F mylar
C₃ : 10 μ F 15 V chimique axial
C₅ : 4,7 μ F 15 V chimique axial
C₆ : 470 μ F 25 V chimique axial

Divers

RL₁ : relais Europe 12 V
1 RT
P₁, P₂ : poussoirs, contact
en appuyant
TA : transformateur 220 V
2 fois 9 V 5 VA environ

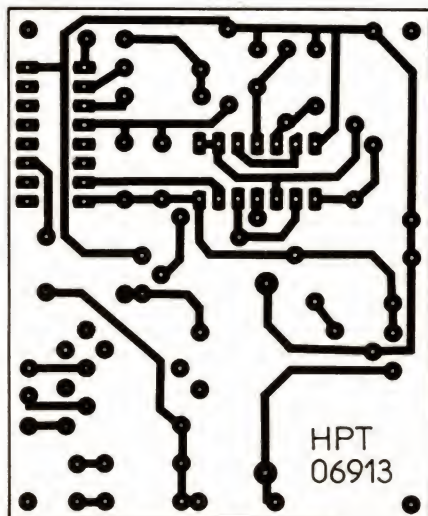


Fig. 3. – Implantation des composants.

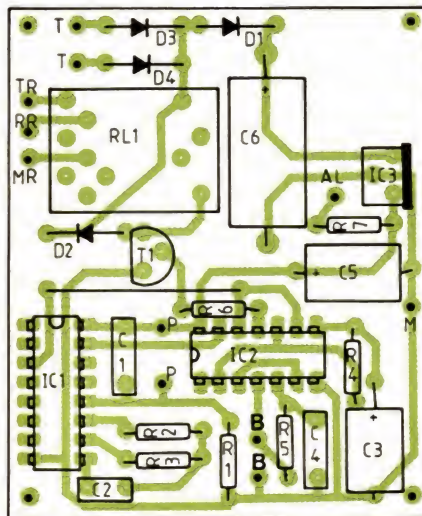


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.



flash

Réalisation

HP

réf. 06914

■ A quoi ça sert ?

Vous disposez d'une guitare électrique et d'une chaîne HiFi, sur laquelle vous avez envie de vous entendre. Nous avons étudié cette interface afin de répondre à ce besoin. En effet, les instruments électriques ne délivrent pas toujours un signal suffisant pour attaquer les entrées de ce type de matériel. Plus besoin donc de pousser le volume, il restera celui auquel vous écoutez vos disques...

■ Le schéma

Le montage est alimenté par une pile de 9 V ; pour obtenir le point milieu de l'alimentation, nous avons utilisé une moitié d'amplificateur opérationnel monté en suiveur. Un pont de résistance polarise l'entrée non inverseuse à la moitié de la tension d'alimentation. Il n'y a pas d'interrupteur pour la pile de 9 V, la mise en service de l'alimentation est assurée par l'un des contacts de la prise jack de sortie : le contact de masse est relié au « moins » de la pile, le contact d'anneau au négatif de la ligne d'alimentation interne, le « plus » de la pile restant connecté au circuit. Le reste du circuit est assez traditionnel : nous avons un amplificateur dont le gain peut varier de 1 à 10, ou si vous préférez de 0 à 20 dB (environ). On entre sur C₁, R₆ polarise l'entrée non inverseuse, les résistances installées autour de l'entrée inverseuse « 6 » ajustent le gain de l'amplificateur. Nous avons utilisé ici un circuit intégré récent d'Analog Devices, le AD 712, un modèle double que l'on peut, bien sûr, remplacer par un équivalent comme le TL 072 CP.

Interface guitare/ ampli HiFi



■ Réalisation

Le circuit imprimé a été étudié pour être installé dans un coffret MMP capable de recevoir en plus la pile d'alimentation de 9 V. Le support du pion de fermeture du coffret devra légèrement être « fraisé » (petite meule) pour l'encastrement du circuit. Les deux jacks passent entre les pattes de

verrouillage avant du coffret, on usinera la matière plastique pour le passage des prises.

Attention : les prises jack Orbitec, prévues pour un usage mixte, liaison par fils ou circuit imprimé, sont un peu trop hautes et demandent un usinage complémentaire des pattes. Pas de problème particulier, on fixera les fils du contact de

la pile par un lien qui évitera les mouvements au niveau de la soudure. Avant la mise sous tension, on pourra vérifier la consommation en établissant le contact entre la masse de J₁ et le contact de l'anneau, la consommation sera de 5 mA environ. Une consommation excessive demande un examen du circuit : inversion d'un composant, composant défectueux...

Interface guitare/ampli HiFi

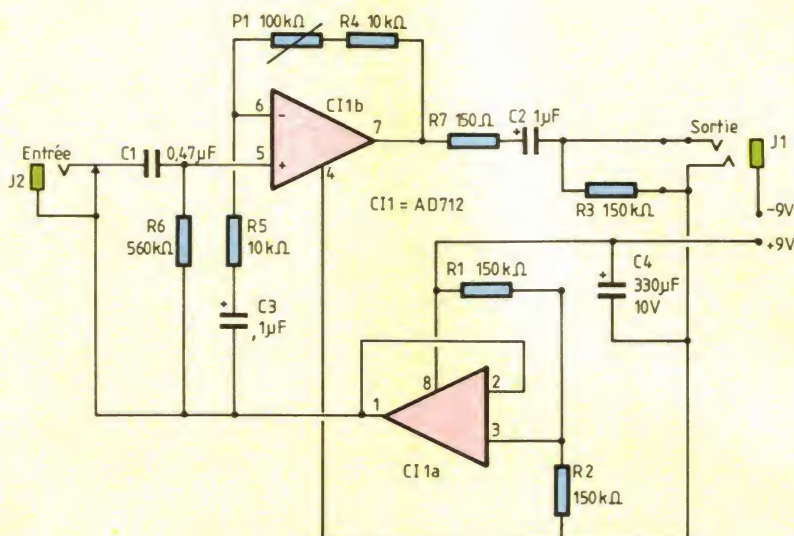


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

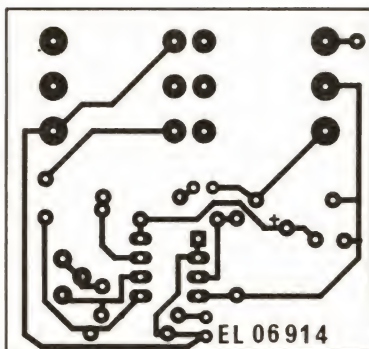


Fig. 2. - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1.

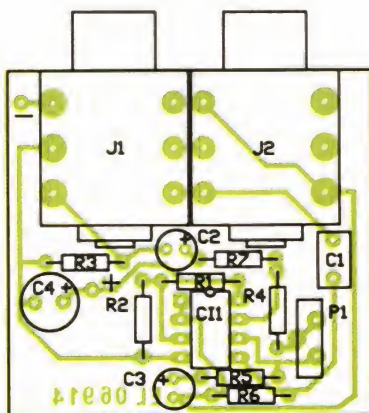


Fig. 3. - Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R₁, R₂, R₃ : 150 kΩ
R₄, R₅ : 10 kΩ
R₆ : 560 kΩ
R₇ : 150 Ω

Condensateurs

C₁ : 470 nF MKT 5 mm
C₂ : 1 µF tantale goutte 6,3 V
C₃ : 1 µF chimique radial 10 V
C₄ : 330 µF chimique radial 10 V

Semi-conducteurs

CI₁ : circuit intégré AD 712 Analog Devices ou TL 072 CP

Divers

J₁, J₂ : jack stéréo, 6,35 mm pour circuit imprimé (Re-an), support dil 8
Boîtier MMP, contact pour pile 9 V



■ A quoi ça sert ?

Cet amplificateur, nous l'avons qualifié d'universel, car il est capable de jouer, parmi plusieurs rôles, celui que vous aurez décidé pour lui. Vous l'utiliserez avec une tension d'alimentation de 12 V, de 24 V, jusqu'à 36 V, avec une impédance de charge de 4 Ω à 8 Ω , suivant la tension d'alimentation.

■ Le schéma

Nous n'avons représenté ici qu'un seul canal : les deux sont identiques. L'amplificateur repose sur un circuit intégré, lui aussi assez universel et conçu par Siemens ; il permet de réaliser des amplis puissants, susceptibles de remplir des rôles très variés. Le boîtier TO 220/7 contient deux amplis interconnectés en pont. Ces amplis travaillent de 8 V à 42 V, sortent un courant de 4 A, mais, s'ils sont capables de travailler sur une tension élevée, on devra alors faire attention à éviter de trop basses impédances. Siemens indique une impédance de charge de 4 Ω jusqu'à 22 V, 8 Ω au-dessus. Pour des applications à l'automobile, la charge de 8 Ω conviendra avec une alimentation de 24 V, elle permettra de disposer d'une puissance de sortie d'une trentaine de watts. Des systèmes de protection électronique intégrés protègent l'amply contre les courts-circuits à la masse, la surchauffe, des diodes anticharges réactives sont intégrées, ainsi qu'une protection contre la présence de continu dans les enceintes. Le gain de l'amplificateur est de 36 dB, soit environ 60, ce qui en fait un amplificateur relativement

Amplificateur stéréo universel



sensible : 300 mV environ, avec une impédance d'entrée voisine de 10 k Ω . Le condensateur C₅ ou C₉, sert au filtrage de l'alimentation.

■ Réalisation

Le circuit imprimé comportant deux sections pratiquement identiques, nous avons étudié un circuit imprimé susceptible d'être coupé en deux pour une meilleure adaptation à la géographie de votre installa-

tion. Il va de soi que, dans ce cas, deux fils d'alimentation sont indispensables, ainsi que le double du condensateur C₁₁, que l'on peut installer près du condensateur d'entrée. Il va de soi que l'on prévoira un radiateur pour dissiper les calories, éventuellement deux, un pour chaque amplificateur. Pas besoin d'intercaler de rondelle isolante, mais prévoir une graisse thermique et une fixation par une vis métallique. L'alimentation sera à basse

impédance, prévoir un condensateur de forte valeur à proximité des bornes d'alimentation. On pourra éventuellement augmenter la valeur du condensateur C₁₁ en cas de problème (oscillation, par exemple).

N.B. : La disposition des composants sur la maquette que nous avons photographiée n'est pas rigoureusement identique à celle proposée sur le circuit imprimé, cette dernière ayant bénéficié de quelques améliorations.

Amplificateur stéréo universel

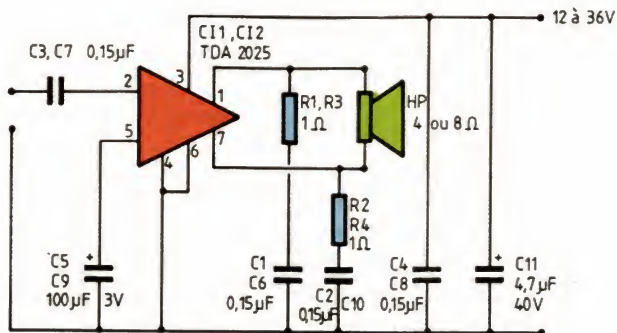


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

 $R_1, R_2, R_3, R_4 : 1 \, \Omega$

Condensateurs

C₁, C₂, C₃, C₄, C₆, C₇, C₈,
C₁₀ : 150 nF à 330 nF MKT
5 mm

C₅, C₉ : 100 μ F chimique radial 3 V (ou tantale)

C₁₁ : 4,7 μ F 40 V

Semi-conducteurs

Cl₁, Cl₂ : circuit intégré TDA 2025 Siemens

Divers Radiateurs

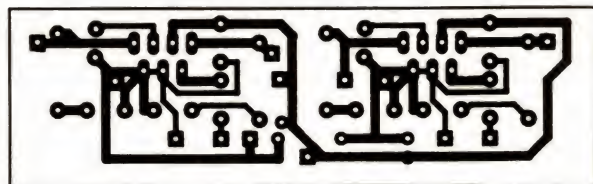
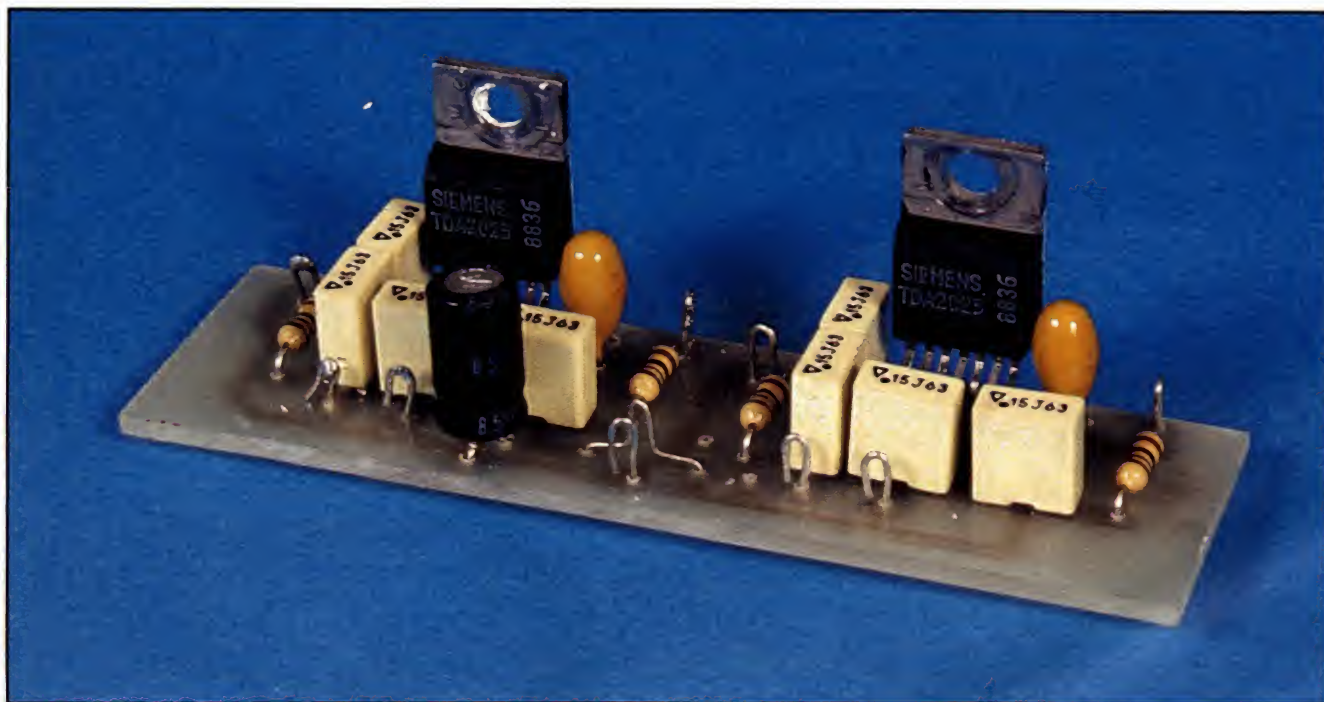


Fig. 2. - Circuit imprimé côté cuivre, échelle 1.

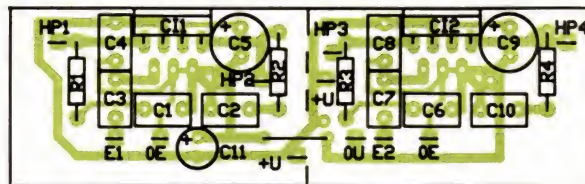


Fig. 3. - Implantation des composants.



flash

Réalisation

HP

réf. 06916

■ A quoi ça sert ?

Les fabricants de sonnettes pour vélo semblent avoir moins d'imagination que ceux qui réalisent des klaxons pour automobile. Si vous avez à remplacer l'un de ces avertisseurs, nous vous proposons une solution électronique et... mélodieuse...

■ Le schéma

Nous avons voulu utiliser ici une alimentation sous basse tension, pas besoin de 9 V pour sortir du niveau, deux piles de 1,5 V suffisent ; nous les avons choisies de type LR 3, de façon à les faire entrer dans un couvercle d'aérosol. Le circuit électronique se compose d'un générateur de mélodies économique, un UM 66 TxxL, circuit en boîtier TO 92 que l'on peut se procurer pour quelques francs seulement. Il s'alimente entre les broches 1 et 2, la broche 3 sort un signal carré de fréquence variable qui est envoyé sur un amplificateur « de puissance » constitué de quatre transistors complémentaires deux à deux. La tension de sortie de Cl₁ est soit positive, soit négative, avec des transitions rapides ; les résistances de 330 Ω suffisent à saturer l'ampli, le point milieu de sortie est relié aux bases de deux autres transistors qui vont travailler en opposition de phase. Aux bornes du haut-parleur, on obtiendra une tension de 6 V crête à crête, cette tension est suffisante pour tirer un niveau sonore compatible avec l'objectif fixé. Le circuit intégré existe en deux versions : la première, monostable, avec la terminaison S, et la seconde, avec terminaison L, fonctionne dès la mise sous tension. C'est cette ver-

Avertisseur musical pour bicyclette



sion que nous avons utilisée, elle permet en effet de jouer l'air choisi, dès la mise sous tension ; avec plusieurs pressions successives, on répètera le début de cet air. Le 19 de notre référence signifie que ce morceau correspond à la sonate de Beethoven : *La lettre à Elise*.

■ Réalisation

Le circuit imprimé reçoit tous les composants, sauf le bou-

ton de commande et le haut-parleur. Le dessin circulaire côté circuit vous permettra de découper le circuit, le diamètre étant celui d'un petit haut-parleur dynamique : un peu moins de 60 mm. Les piles seront maintenues par la pression des contacts, ces derniers étant réalisés en corde de piano de 5/10 pliée. Le contact positif, plus large que le négatif, sert de détrompeur. Le haut-parleur sera fixé au circuit par un adhésif dou-

ble face, attention à ne pas créer de court-circuit avec la culasse du haut-parleur ! Le tout sera maintenu dans un couvercle de bombe aérosol par une plaque de plexiglas du diamètre du bouchon. Il vous restera à fixer l'ensemble sur le guidon ou le cadre et à installer un bouton poussoir. Nous avons installé le haut-parleur dans une feuille de matière plastique qui l'isolera en cas de pluie...

Avertisseur musical pour bicyclette

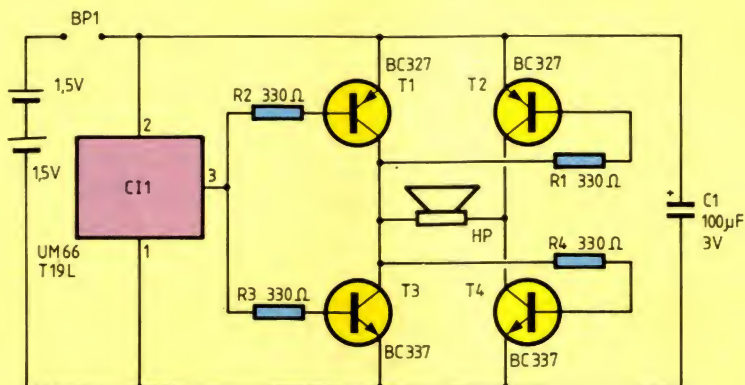


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R₁, R₂, R₃, R₄ : 330 Ω

Condensateurs

C₁ : 100 µF chimique radial 6,3 V

Semi-conducteurs

C₁₁ : circuit intégré UM 66T19L UMC

T₁, T₂ : transistor PNP BC 327

T₃, T₄ : transistor NPN BC 337

Divers

HP 60 mm, 8 Ω

Bouton poussoir, 2 piles

LR 3, 1,5 V

Corde de piano de 5/10

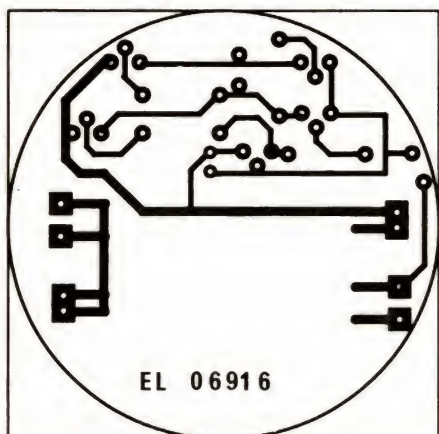


Fig. 2. - Circuit imprimé côté imprimé échelle 1.

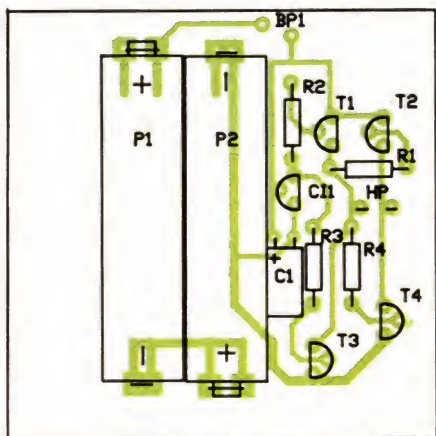
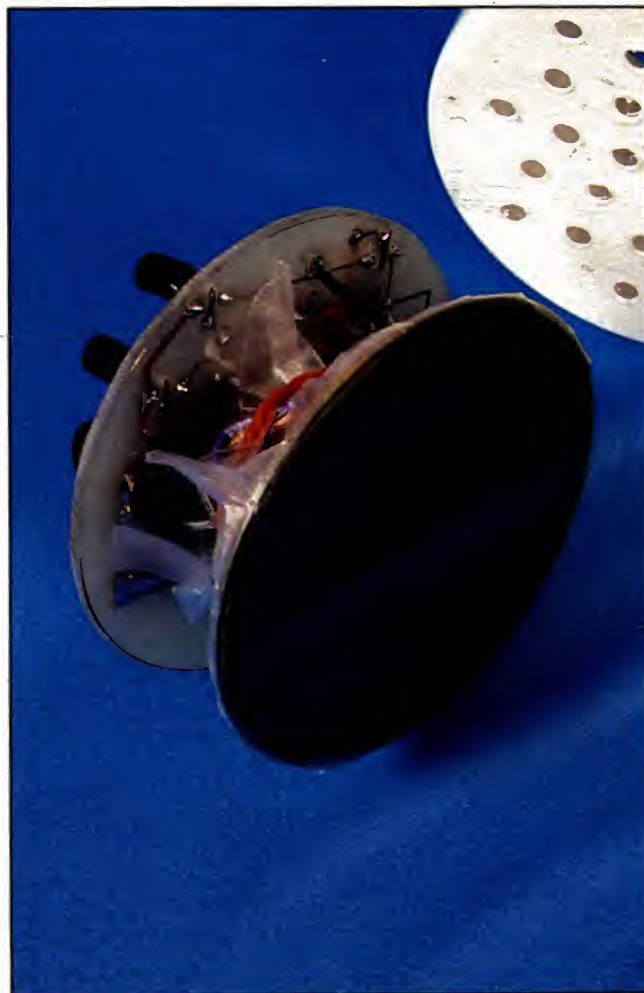


Fig. 3. - Implantation des composants.





CARTE DE FIDELITE

Pour toute commande de circuit imprimé « Réalisation Flash », il vous sera envoyé une carte de fidélité et un ou plusieurs timbres (un par circuit commandé). La carte complète (6 timbres) donne droit à un circuit imprimé gratuit choisi dans la liste que nous publions au verso de cette page.

Réalisation flash

Commandez vos circuits imprimés

Dans le but d'apporter une aide efficace à tous ceux qui éprouvent des difficultés à la réalisation des circuits imprimés, *Le Haut-Parleur* propose de fournir aux lecteurs qui en feront la demande les circuits imprimés, réalisés sur verre époxy, étamés et percés, des réalisations « Flash ». Seules les commandes comportant un paiement par chèque bancaire ou postal seront honorées. La référence des circuits est inscrite sur chaque circuit. Un circuit imprimé choisi dans la liste qui se trouve au verso de cette page est offert à tout lecteur qui s'abonne à notre magazine (conditions spéciales : voir page abonnements).

COMMANDEZ PAR MINITEL
36 15 code HP

LE HAUT-PARLEUR

BON DE COMMANDE

à retourner à :

LE HAUT-PARLEUR

Service Circuits Imprimés

**2 à 12, rue de Bellevue
75019 PARIS**



COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMES

NOUS VOUS PROPOSONS CE MOIS-CI

- CHASSE-MOUSTIQUES A ULTRASONS réf. 06911
- MICRO-ESPION TELEPHONIQUE réf. 06912
- SECURITE POUR FER A SOUDER réf. 06913
- INTERFACE GUITARE/AMPLI HIFI réf. 06914
- AMPLI-STEREO UNIVERSEL réf. 06915
- AVERTISSEUR MUSICAL POUR BICYCLETTE réf. 06916

CIRCUITS DISPONIBLES

- VARIATEUR MONO/STEREO réf. 02895
- VOLUME ET TONALITE A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 06896
- BALADEUR KARAOKE réf. 07895
- COMMUTATEUR AUTOMATIQUE SCART réf. 08892
- ALARME INFRAROUGE MODULEE : EMETTEUR réf. 11893
- ALARME INFRAROUGE MODULEE : RECEPTEUR réf. 11894
- THERMOSTAT A BANDE PROPORTIONNELLE réf. 12894
- DETARTEUR ELECTRONIQUE réf. 12895
- GRADATEUR SIMPLE réf. 12896
- EXTRACTEUR DE LIGNE TELEVISION réf. 01903
- MICRO ESPION réf. 01904
- COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE A AFFICHAGE LINEAIRE réf. 02901
- AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE réf. 02905
- INTERPHONE POUR MOTO réf. 03901
- COMMUTATEUR D'ENTREES A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 03903
- FREQUENCEMETRE ANALOGIQUE réf. 03905
- ALARME POUR CONGELATEUR réf. 03906
- VOLTMETRE AUTOMOBILE réf. 04901
- PEDALE COMPRESSEUR/ PORTE DE BRUIT réf. 04903
- INTERPHONES DUPLEX 2 FILS réf. 04904
- VARIATEUR DE VITESSE POUR PERCEUSE réf. 04905
- ANTIVOL AUTOMOBILE CODE réf. 04906
- LAMPE DE SECOURS AUTOMATIQUE RECHARGEABLE réf. 05901
- CADENCEUR D'ESSUIE-GLACES réf. 05902
- TIMER ORIGINAL POUR JEUX réf. 05903

- COMPTE-TOURS OPTO-ELECTRONIQUE réf. 05906
- PHASEMETRE réf. 06903
- 70 W DANS UN TO 220 réf. 06904
- ALIMENTATION ECONOMIQUE réf. 06905
- THERMOSTAT VRAIMENT SIMPLE réf. 06906
- AVERTISSEUR DE RECUL réf. 07901
- SONNETTE A MICROPROCESSEUR réf. 07902
- BOOSTER STEREO réf. 07903
- VUMETRE/CRETEMETRE réf. 07904
- MODULE VOLTMETRE A CRISTAUX LIQUIDES UNIVERSEL réf. 07905
- BRUIEUR POUR JOUETS GUERRIERS réf. 07906
- ATTENTE TELEPHONIQUE réf. 08901
- MELANGEUR SCRATCHEUR réf. 08902
- THERMOMETRE DE PRECISION A CRISTAUX LIQUIDES réf. 08904
- VARIATEUR DE LUMIERE DE PRECISION réf. 08905
- SIRENE TRES EFFICACE réf. 08906
- FAUSSE ALARME AUTO TELECOMMANDEE réf. 09901
- INTERRUPTEUR CODE SANS CONTACT réf. 09902
- INDICATEUR D'ETAT DES FEUX (AUTO) réf. 09903
- CONVERTISSEUR 24 V/12 V POUR 4 x 4 réf. 09904
- CHARGEUR DE BATTERIES SUR ALLUME-CIGARES réf. 09905
- BOOSTER ECONOMIQUE réf. 09906
- MINI LABO : VOLTMETRE ANALOGIQUE 30 POINTS, 100 mV réf. 10901
- ALIMENTATION A DECOUPAGE 4 A réf. 10902
- INDICATEUR DE NIVEAU POLYVALENT réf. 10903
- ALIMENTATION SECTEUR REGLABLE SANS TRANSFO réf. 10904
- PSYCHETOILE DE NOEL réf. 10905
- GUIRLANDE MAGIQUE réf. 10906
- TESTEUR DE TELECOMMANDE INFRAROUGE réf. 11901
- THERMOMETRE A ECHELLE DE LED réf. 11902
- EMETTEUR F.M. POUR SON T.V. réf. 11903
- ALIMENTATION TRIPLE ± 12 V, + 5 V réf. 11904
- MEMOIRE DE PAGES POUR MINTEL réf. 11905
- PSEUDO-STEREO POUR TELEVISEUR réf. 11906

- CENTRALE CLIGNOTANTE POUR « PIN'S » réf. 12901
- TEMOIN SECTEUR SANS FIL (3 CIRCUITS) réf. 12902
- « TALK OVER » POUR CONSOLE DISCO OU CHAINE HIFI réf. 12903
- INTERFACE MINTEL VERS TELEVISEUR COULEUR réf. 12904
- DETECTEUR DE PRESSION réf. 12905
- THERMOSTAT INTELLIGENT réf. 12906
- COMPRESSEUR CD/K7 réf. 01911
- INDICATEUR DE DEFAUT DE « TERRE » (PAR 2) réf. 01912
- BOITE DE DIRECT POUR GUITARE réf. 01913
- GENERATEUR DE BRUIT ROSE réf. 01914
- SERRURE CODEE SANS CIRCUIT SPECIALISE réf. 01915
- DETECTEUR DE LIGNES ELECTRIQUES réf. 01916
- CLIP ELECTRONIQUE réf. 02911
- AMPLIFICATEUR D'ANTENNE POUR TELEVISION réf. 02912
- TELECOMMANDE DE VOLUME : RECEPTEUR réf. 02913
- TELECOMMANDE DE VOLUME : EMETTEUR réf. 02914
- RELAIS STATIQUE réf. 02915
- ENCEINTE ACTIVE A DEUX VOIES réf. 02916
- DETECTEUR DE PASSAGE A ULTRASONS réf. 03911
- TELECOMMANDE PAR SIFFLET réf. 03912
- VOLUME, TONALITE, BALANCE, LOUDNESS ET ACCROISSEMENT STEREO A COMMANDE ELECTRIQUE réf. 03913
- INTERRUPTEUR THERMIQUE POUR CHARGE D'ACCUS réf. 03914
- VOLTMETRE POUR TEST DE BATTERIE DE RADIOCOMMANDE réf. 03915
- ALIMENTATIONS A DECOUPAGE ULTRASIMPLES réf. 03916
- STARTER AUTOMATIQUE POUR CHAINE HIFI réf. 04911
- DISTRIBUTEUR VIDEO 4 VOIES réf. 04912
- MODULATEUR DE LUMIERE PSYCHEDELIQUE (1^{re} partie) réf. 04913
- MODULATEUR DE LUMIERE PSYCHEDELIQUE (2^e partie) réf. 04914
- MIRE TELEVISION réf. 04915
- ATTENTE MUSICALE SYNTHETISEE réf. 04916
- SONNERIE OPTIQUE DE TELEPHONE réf. 05911
- ECLAIRAGE AUTOMATIQUE POUR VELO réf. 05912
- ALARME POUR ATTACHE-CASE réf. 05913
- SUPER BADGE réf. 05914
- VARIATEUR MINIPERCEUSE réf. 05915
- SYSTEME « AUTO-STOP » POUR CHAINE HIFI réf. 05916

8898 BON DE COMMANDE

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____ VILLE _____

INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES

réf. _____	nombre _____	réf. _____	nombre _____	réf. _____	nombre _____
réf. _____	nombre _____	réf. _____	nombre _____	réf. _____	nombre _____
réf. _____	nombre _____	réf. _____	nombre _____	réf. _____	nombre _____

EN CAS D'INDISPONIBILITE, JE DESIRE RECEVOIR A LA PLACE

réf. _____ nombre _____ réf. _____ nombre _____ réf. _____ nombre _____

TOTAL DE MA COMMANDE (port compris)

PRIX UNITAIRE 35,00 F + PORT 5 F entre 1 et 6 circuits F

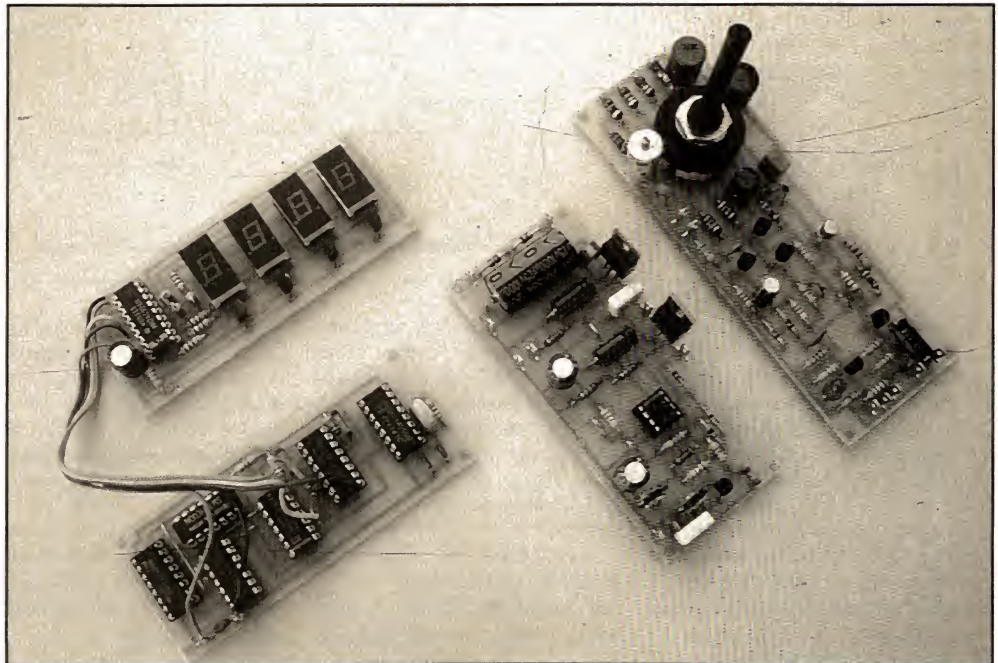
REGLEMENT : ☐ chèque bancaire ☐ CCP à l'ordre de **LE HAUT-PARLEUR**

(PAS D'ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT)
LIVRAISON SOUS 10 JOURS DANS
LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES

Le prix de chacun de ces circuits imprimés est de 35,00 F TTC, vous trouverez les composants électroniques chez votre revendeur habituel. Le port en sus est de 5 F entre 1 et 6 circuits, 10 F de 7 à 12 circuits, etc. Le numéro de code des circuits imprimés est constitué de la façon suivante. Les deux premiers chiffres indiquent le numéro du mois, les deux suivants l'année, le dernier chiffre le numéro d'ordre du montage. Si vous ne possédez pas Le Haut-Parleur dans lequel a été décrit un montage que vous souhaitez réaliser, nous vous l'expédierons contre 25 F, il vous suffit de nous indiquer le mois et l'année. Nous ne fournissons pas de photocopies lorsqu'un numéro est encore disponible.

Réalisez un générateur haute fréquence

S'il est un montage plus que rarissime dans les revues d'électronique françaises, voire même européennes, c'est bien celui du générateur haute fréquence. En effet, cet appareil, pourtant fort utile, n'est simple ni à concevoir ni à réaliser. Nous avons pourtant décidé de vous proposer un tel montage et, afin de mettre toutes les chances de succès de votre côté, avons fait appel à diverses solutions originales dont l'emploi exclusif des selfs moulées du commerce, de façon à éviter toute imprécision quant à leur fabrication.



Les schémas utilisés sont fiables et fonctionneront quoi que vous fassiez, ce qui pourrait conduire même les débutants à réaliser ce montage. En revanche, une des caractéristiques essentielles d'un tel appareil est de pouvoir doser précisément son niveau de sortie. Cela ne peut être obtenu que par une mise en boîtier soignée et rigoureuse. Si donc la mécanique n'est pas votre fort, soit que vous ne soyez pas équipé, soit tout simplement que vous ayez horreur de manier la lime et la perceuse ; ou bien encore si vous n'avez pas une certaine

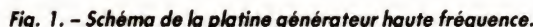
habitude des montages haute fréquence, nous vous déconseillons cette réalisation. En effet, vos modules fonctionneront très bien sur table, mais le niveau de sortie que vous réglerez ne sera jamais respecté, car il passera plus de haute fréquence par rayonnement parasite que par votre atténuateur ! Afin de vous éviter de cruelles déconvenues, nous avons donc volontairement limité la description de la partie mécanique de l'appareil. Si celle-ci vous suffit, c'est que vous devez pouvoir vous lancer dans la réalisation ; si elle vous semble beaucoup

trop succincte ; il est prudent d'attendre que vous soyez plus aguerri !

Cela étant précisé, nous pouvons aborder l'étude de notre montage, qui, comme vous allez peut-être le constater avec surprise, ne nécessite pas beaucoup de composants.

La platine générateur haute fréquence

Le schéma utilisé est dû à notre excellent confrère Ham Radio dans une publication da-



tant de plus de dix ans ; mais ne/dit-on pas que c'est dans les vieux chaudrons que l'on fait les meilleures soupes ? Il vous est présenté figure 1 et repose sur l'utilisation d'un amplificateur différentiel réalisé grâce à T_1 , T_2 et T_3 , monté en réaction sur un circuit oscillant. Cette façon de faire présente plusieurs avantages majeurs dans le cas qui nous occupe :

- les selfs utilisées sont simples, sans prise, ce qui autorise l'emploi des modèles moulés du commerce ;
 - le commutateur de gammes n'a besoin que d'un circuit ;
 - la plage de fréquence de fonctionnement est très étendue ;
 - la stabilité du niveau de sortie est très bonne.
- Les transistors T_1 et T_2 sont donc montés en différentiel

selon un schéma classique, leur courant de fonctionnement étant régulé par T_3 . Ce transistor, monté en générateur à courant constant, offre cependant une possibilité de modulation de ce dernier par injection de signal sur son émetteur. On peut ainsi moduler en amplitude le générateur grâce à un petit oscillateur BF dont nous verrons le schéma dans un instant.

L'étage de sortie du montage fait appel à un transistor à effet de champ T_6 , alimenté lui aussi à courant constant grâce au transistor T_5 . Au niveau de cette platine de base, deux sorties sont prévues : une sortie directe et une sortie divisée par 10. Toutes deux ont une impédance aussi voisine que possible de 50 Ω . Avec les valeurs de selfs préconisées, ce générateur fonc-





Pour faciliter l'emploi de l'appareil, il faut faire suivre cette platine d'un atténuateur à impédance constante réglable par pas. Le schéma d'un tel atténuateur vous est présenté figure 2. Il ne fait preuve d'aucune originalité puisque ce sont de classiques cellules en T placées ou non les unes à la suite des autres grâce à des commutateurs 2 circuits 2 positions. Le seul problème se situe au niveau du blindage de cet organe, qui, s'il n'est pas bien fait, annule tout l'effet de l'atténuateur, car le signal le traverse alors plus par rayonnement que par conduction. Nous reviendrons sur ce sujet lors de la réalisation pratique.

L'alimentation de l'appareil est fort simple et fait appel à deux régulateurs intégrés. L'un délivre du 12 V à destination du modulateur et de la platine générateur que nous venons de voir ; l'autre délivre du 5 V pour alimenter le fréquencesmètre numérique de tableau dont nous vous avons présenté la réalisation dans un précédent numéro. Si vous voulez vous contenter d'un cadran gradué comme indication de fréquence ou faire appel à un fréquencesmètre externe que vous possédez déjà par exemple, vous pouvez supprimer ce régulateur.

Le modulateur fait appel à un oscillateur basse fréquence réalisé autour de l'amplificateur opérationnel IC3. Ce dernier est monté en oscillateur à pont de Wien et fonctionne sur une fréquence d'environ 870 Hz. Le problème de ce type d'oscillateur est qu'il nécessite un contrôle précis du gain de l'amplificateur afin de garantir une oscillation sûre mais aussi une faible distorsion. Dans les générateurs basse fréquence, on fait souvent appel à des ampoules à



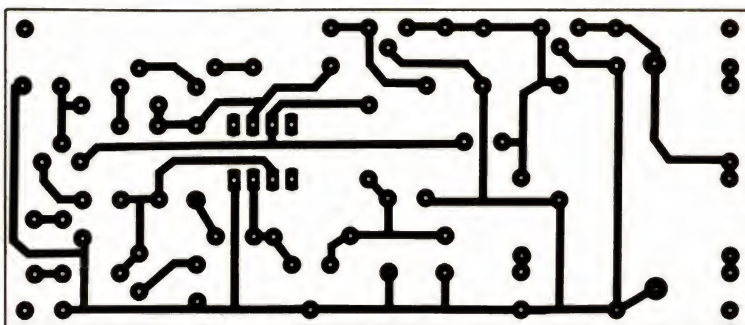


Fig. 5. - Circuit imprimé de l'alimentation et du modulateur, vu côté cuivre, échelle 1.

éléments deviennent de plus en plus rares... Faites donc au mieux en fonction de ce que vous trouverez, mais dites-vous bien que si ce condensateur présente le moindre jeu dans son montage ou son axe de commande par exemple, cela influera directement sur la stabilité de la fréquence de sortie. Ce n'est plus de l'électronique, mais de la banale mécanique.

On commencera la réalisation par la platine alimentation et modulateur basse fréquence.

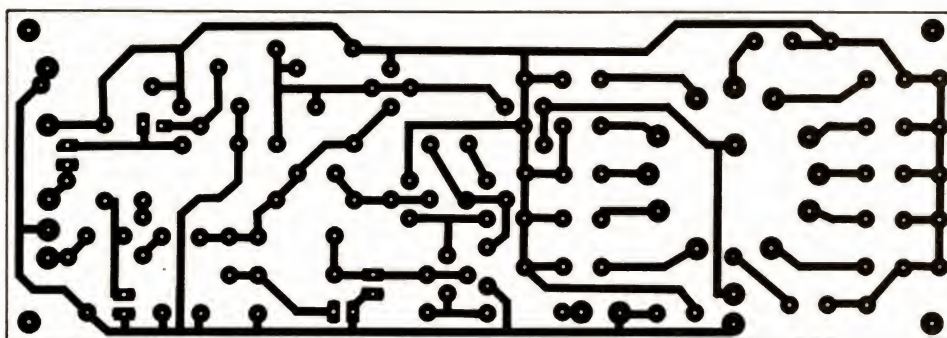


Fig. 6. Circuit imprimé de la platine générateur haute fréquence, vu côté cuivre, échelle 1.

incandescence ou à des thermistances spéciales pour stabiliser parfaitement ce gain. Ici, comme la basse fréquence n'est tout de même pas la vocation première du montage, nous avons fait appel à un système plus simple, utilisant des diodes. Il permet de garantir une distorsion inférieure à 3 %, ce qui est très largement suffisant pour moduler ensuite le générateur haute fréquence.

C'est le but de l'étage d'entrée qui vous est présenté figure 4.

Deux transistors seulement sont utilisés : un transistor à effet de champ, qui offre une impédance d'entrée élevée et qui permet donc de ne pas influencer sur la sortie du générateur, et un transistor bipolaire, qui confère à cet étage un complément de gain en tension suffisant.

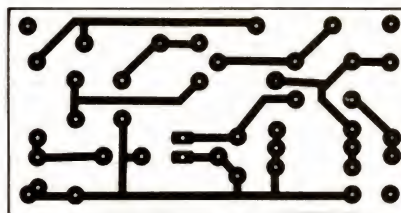


Fig. 7. - Circuit imprimé de l'étage d'entrée du fréquencesmètre, vu côté cuivre, échelle 1.

Mesure de fréquence

Nous ne reviendrons pas sur le fréquencesmètre numérique de tableau que l'on peut incorporer à cet appareil, celui-ci vous ayant été présenté dernièrement. Il faut cependant adjoindre à ce module, comme nous l'avions annoncé à l'époque, un étage d'entrée capable d'amener les 300 mV crête à crête délivrés par le générateur aux normes TTL attendues par le fréquencesmètre.

Réalisation

Le découpage adopté ci-avant pour la présentation du schéma correspond à la répartition du montage sur les divers circuits imprimés. On trouve en effet : un module générateur, un module alimentation et modulateur et l'étage d'entrée du fréquencesmètre.

Les dessins de ces divers circuits vous sont proposés en figures 5, 6 et 7. Ils ne présentent pas de difficulté majeure. L'atténuateur, quant à lui, est réalisé en câblage tradition-

nel, comme nous le verrons ci-après.

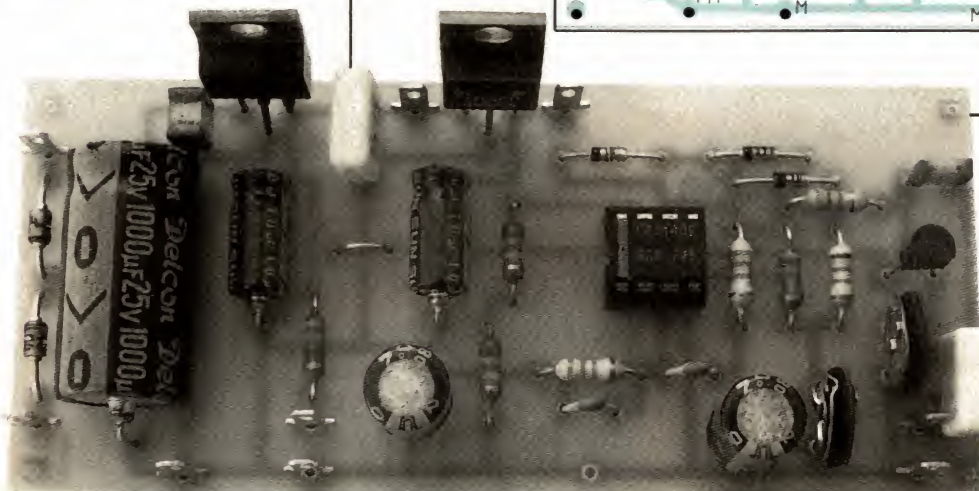
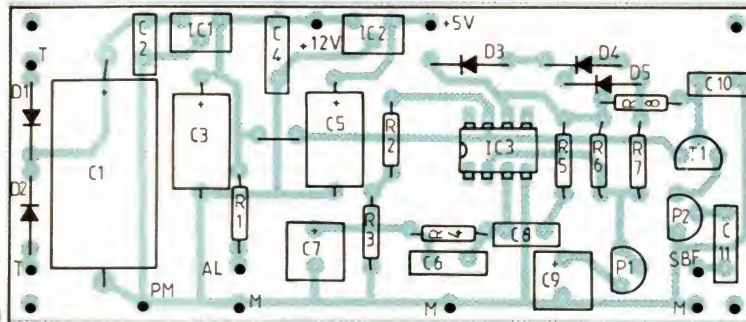
L'approvisionnement des composants ne pose pas de problème particulier. Toutes les selfs utilisées sont disponibles dans la gamme des selfs moulées proposées par de nombreux revendeurs. Le seul élément à choisir avec soin est le condensateur variable d'accord C₂. Idéalement, celui-ci devrait être un modèle sur stéatite muni d'un bon bouton démultiplicateur à rat-trapage de jeu. Nous savons par expérience que de tels

Elle ne présente aucune difficulté particulière en respectant le plan d'implantation de la figure 8. Si le régulateur IC₂ est utilisé, il sera muni d'un radiateur de quelques centimètres carrés, compte tenu de la consommation du fréquencesmètre.

Une fois ce module terminé, il sera mis sous tension. Vous vérifierez alors qu'il délivre bien le 5 V et le 12 V attendus, et procéderez au réglage du modulateur. Pour ce faire, il suffit de connecter un oscilloscope en sortie BF de ce der-

nier, de placer le curseur de P₂ à mi-course environ et d'ajuster P₁ de façon à le positionner à l'endroit juste nécessaire pour un démarrage sûr de l'oscillation lors de chaque mise sous tension. Vous pourrez d'ailleurs vérifier que, si vous allez au-delà, le montage oscille encore mais que la sinusoïde se déforme alors de façon importante, traduisant un taux de distorsion élevé.

Fig. 8.
Implantation
des composants
sur la platine
alimentation
et modulateur.



L'alimentation et le modulateur basse fréquence.

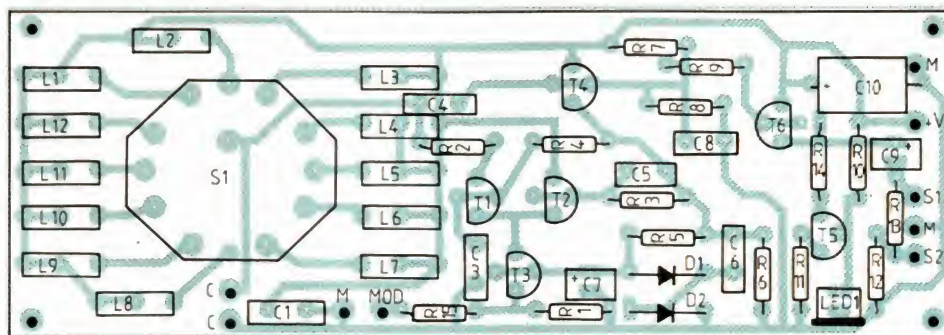
pérage des électrodes figure directement sur le boîtier (cas de plus en plus fréquent en raison des problèmes de diversité évoqués ci-avant). Attention également aux selfs moulées. Certaines sont marquées en clair, d'autres utilisent le code chiffre (deux chiffres significatifs suivis du nombre de zéros ; ainsi, 472 veut-il dire 4 700, puisque c'est 4, puis 7, puis deux 0), d'autres enfin respectent le code des couleurs tradition-

Le module générateur haute fréquence sera monté ensuite. La figure 9 est très explicite à ce sujet. Faites seulement attention au brochage des BF 494, qui est un peu inhabituel (la base n'est pas entre les deux autres électrodes), ainsi qu'à celui du FET, qui varie d'un modèle à un autre et parfois d'un fabricant à un autre. Dans la mesure du possible, procurez-vous celui-ci lors de l'achat ou donnez la préférence à un FET où le re-



La platine générateur haute fréquence.

Fig. 9.
Implantation
des composants
sur la platine
générateur
haute fréquence.



de l'alimentation et du modulateur BF

Semi-conducteurs

IC₁ : régulateur + 12 V
1 A, boîtier TO 220 (7812)
IC₂ : régulateur + 5 V
1 A, boîtier TO 220 (7805)
IC₃ : CA 3140
T₁ : BC 547, 548, 549
D₁, D₂ : 1N4002 à 1N4007
D₃, D₄, D₅ : 1N914
ou 1N4148

**Résistances
1/4 W 5 %**

$R_1, R_6 : 820 \, \Omega$
 $R_2, R_3 : 68 \, k\Omega$
 $R_4, R_5 : 33 \, k\Omega$
 $R_7 : 1,2 \, k\Omega$
 $R_8 : 4,7 \, k\Omega$

Condensateurs

C₁ : 1 000 μ F 25 V
chimique axial
C₂ : 0,22 μ F mylar
C₃, C₅ : 10 μ F 25 V
chimique axial
C₄, C₁₁ : 0,1 μ F mylar
C₆, C₈ : 4,7 nF céramique
ou mylar
C₇, C₉ : 100 μ F 15 V
chimique radial
C₁₀ : 47 nF mylar

Divers

TA : transformateur 220 V,
2 × 12 V, 3 à 5 VA environ
P₁ : potentiomètre
ajustable vertical 470 Ω
P₂ : potentiomètre
ajustable vertical 2,2 kΩ

nel. En général, « l'unité » n'est pas le henry comme on pourrait s'y attendre, mais le microhertz. En cas de doute, demandez ces informations à votre revendeur.

Une fois cette mise en place réalisée, connectez provisoirement le condensateur variable par deux fils courts aux

pastilles prévues à cet effet : placez un oscilloscope en sortie, et reliez le montage à la sortie 12 V de l'alimentation que vous venez de réaliser.

Un signal haute fréquence doit être visible en sortie, sur toutes les gammes. Son amplitude crête à crête doit être de l'ordre de 250 à 300 mV et

de la platine générateur haute fréquence

Semi-conducteurs

T₁, T₂, T₃ : BF 494
T₄, T₆ : BF 256
T₅ : BC 547, 548, 549
D₁, D₂ : 1N914 ou 1N4148
LED₁ : LED rouge

**Résistances
1/4 W 5 %**

$R_1, R_{14} : 100 \Omega$	$R_8 : 1 \text{ M}\Omega$
$R_2, R_9 : 47 \Omega$	$R_{10} : 10 \text{ k}\Omega$
$R_3, R_4 : 4,7 \text{ k}\Omega$	$R_{11} : 33 \Omega$
$R_5 : 22 \text{ k}\Omega$	$R_{12} : 56 \Omega$
$R_6 : 2,2 \text{ k}\Omega$	$R_{13} : 560 \Omega$
$R_7 : 2,2 \text{ M}\Omega$	$R_{15} : 12 \text{ k}\Omega$

Condensateurs

C₁, C₃ : 10 nF céramique
C₂ : condensateur variable
100 pF (voir texte)
C₄ : 15 pF céramique
C₅ : 1 nF céramique

C₆ : 22 nF céramique
C₇ : 10 μ F 25 V chimique
radial
C₈ : 22 pF céramique
C₉ : 4,7 μ F 25 V tantale
goutte
C₁₀ : 10 μ F 25 V
chimique axial

Divers

L₁ : self moulée 68 mH
L₂ : self moulée 33 mH
L₃ : self moulée 10 mH
L₄ : self moulée 3,3 mH
L₅ : self moulée 1,5 mH
L₆ : self moulée 470 μ H
L₇ : self moulée 150 μ H
L₈ : self moulée 56 μ H
L₉ : self moulée 18 μ H
L₁₀ : self moulée 6,8 μ H
L₁₁ : self moulée 2,2 μ H
L₁₂ : self moulée 0,68 μ H
S₁ : commutateur rotatif
1 circuit 12 positions

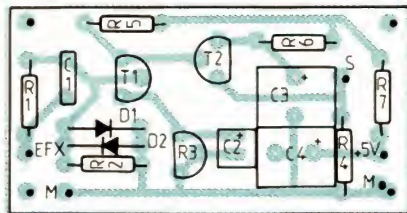
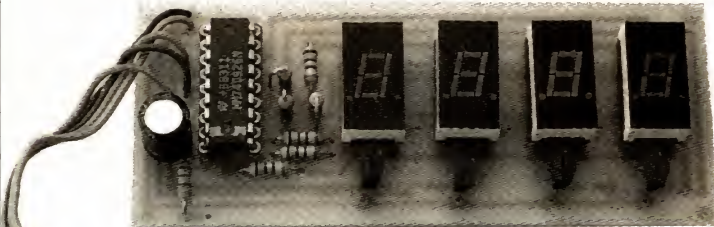


Fig. 10.
Implantation
des composants
de l'étage
d'entrée du
fréquencemètre.



Le fréquencemètre numérique de tableau présenté dans un précédent numéro.



doit rester très stable de 50 kHz à environ 10 MHz ; de légères fluctuations de niveau, tout à fait acceptables, peuvent se produire entre 10 et 30 MHz.

Si le montage n'oscille sur aucune gamme, cherchez la cause au niveau de l'oscillateur proprement dit. Si, en revanche, il ne fonctionne pas sur certaines gammes, les selfs correspondantes ou le

commutateur sont très certainement en cause.

Vous pouvez alors relier la sortie BF du modulateur à l'entrée de modulation, et vérifier l'efficacité de cette dernière. Le potentiomètre ajustable P_2 permet de régler le taux de modulation, qu'il sera judicieux de fixer à 30 % ; valeur généralement utilisée sur les appareils de ce type. Vous pouvez alors réaliser

de l'étage d'entrée du fréquencesmètre

Semi-conducteurs

T₁ : BF 256
T₂ : BC 557
D₁, D₂ : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 10 k Ω
 R_2 : 1 M Ω
 R_3 : potentiomètre
 ajustable vertical de 2,2 k Ω

$R_4 : 330 \, \Omega$
 $R_5 : 1,5 \, \text{k}\Omega$
 $R_6 : 470 \, \Omega$
 $R_7 : 10 \, \Omega$

Condensateurs

C₁ : 560 pF
C₂ : 10 μ F 25 V chimique radial
C₃, C₄ : 100 μ F 15 V chimique radial

l'étage d'entrée du fréquencemètre si, bien sûr, vous avez décidé d'utiliser notre appareil de tableau.

Le montage est fort simple en suivant les indications de la figure 10.

Aucune précaution particulière n'est à prendre, si ce n'est, une fois encore, de vérifier le brochage du transistor à effet de champ.

Les essais de ce module sont très faciles à faire, mais cela suppose, bien évidemment, que le fréquencemètre numérique de tableau présenté précédemment soit déjà câblé et testé.

Reliez ce module et son étage d'entrée à l'alimentation 5 V du générateur.

Connectez la sortie de l'étage d'entrée à l'entrée du module fréquencemètre et l'entrée de l'étage d'entrée (désolé pour la répétition !) à la sortie haut niveau (S1) du module générateur haute fréquence.

Ajustez le potentiomètre de 2,2 k Ω pour que la fréquence de sortie de la platine générateur soit visible sur les afficheurs.

Il ne vous reste plus qu'à câbler un commutateur de gammes pour le fréquencemètre, qui se chargera également de relier correctement la sortie

DP au point décimal de l'afficheur concerné en fonction de la gamme choisie, de façon à avoir un affichage en mégahertz.

L'atténuateur et le boîtier

A ce stade de la réalisation, vous disposez d'un générateur qui fonctionne, mais qui, pour se transformer en véritable appareil de mesure, doit encore être mis en boîtier.

Voici quelques conseils pour cette opération. L'atténuateur tout d'abord doit être construit avec des commutateurs à poussoirs (un poussoir par cellule), de telle façon qu'un poussoir et ses résistances associées puissent être enfermés dans une petite boîte métallique formant blindage.

Cette boîte ne recevra que trois trous : celui de sortie de poussoir, celui du fil d'entrée du signal et celui du fil de sortie.

Il faudra ensuite juxtaposer ces différentes boîtes côte à côte pour réaliser l'atténuateur complet.

Pour bien faire, la prise de

sortie du générateur sera montée directement sur la dernière boîte de cellule de l'atténuateur ; en effet, dans le cas contraire, son simple fil de connexion recevra plus de signal par rayonnement que par l'atténuateur.

Le module fréquencemètre complet, hors étage d'entrée, doit être lui aussi enfermé dans un boîtier métallique d'où ne sortiront que la face avant des afficheurs, les fils d'alimentation et le fil d'entrée.

En effet, le MM 74C926 qui l'équipe utilise un affichage multiplexé, ce qui génère beaucoup de bruit haute fréquence.

En l'absence de blindage, ce bruit viendrait se superposer au signal utile, et dégraderait sa pureté spectrale.

Le circuit imprimé générateur sera monté verticalement derrière la face avant pour que l'axe du commutateur soit en bonne position.

Le condensateur variable sera fixé aussi près que possible de ses pastilles de connexion.

Avec l'option fréquencemètre numérique il ne sera pas nécessaire de le munir d'un quelconque cadran gradué ; en revanche, un bouton démultiplicateur sera très utile pour

permettre un réglage fin de la fréquence.

Le boîtier recevant l'ensemble sera bien évidemment entièrement métallique et sera relié à la masse électrique du montage.

Précisons à nouveau que le non-respect de ces indications n'entraîne pas un non-fonctionnement du générateur, mais peut faire que vous appliquiez 100 mV à un montage sous test, alors que votre atténuateur est en position telle qu'il devrait délivrer 1 mV. Si des mesures de niveau ou de sensibilité précises ne vous intéressent pas mais que vous souhaitez juste disposer d'une source de haute fréquence stable et couvrant une large plage de fréquence, ne réalisez pas l'atténuateur, ce qui simplifiera grandement votre travail mécanique.

Nous ne pouvons pas conclure cet article sans vous présenter, sous forme de photo, l'atténuateur d'un générateur haute fréquence de haute qualité (le LF 301 de la défunte société française Ferisoll).

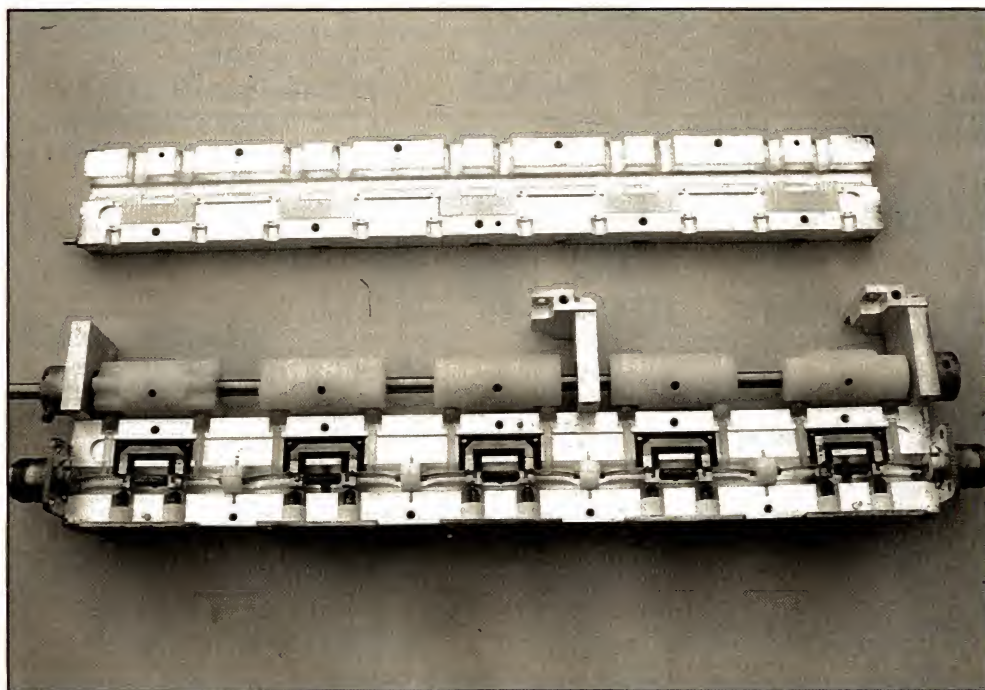
Comme vous pouvez le voir, il est usiné dans la masse, les résistances des atténuateurs en T étant logées dans des canaux fraisés dans le métal. Cela permet d'afficher de façon fiable des taux d'atténuation de plus de 120 dB, soit des niveaux de sortie de 0,2 μ V. Et cela vous montre également qu'en ce domaine il n'y a pas de miracle : pour que la haute fréquence ne fuie pas dans toutes les directions, il faut blinder avec soin.

Conclusion

La phase mécanique de cette réalisation est délicate et demande beaucoup de travail, c'est certain ; néanmoins, les schémas éprouvés utilisés permettent à ceux d'entre vous qui auront le courage de s'y lancer d'être sûrs de parvenir à un très bon résultat.

La plage de fréquence couverte, sans être extraordinaire, couvre la majorité des besoins courants. Le fréquencemètre numérique incorporé facilite en outre grandement la manipulation de l'appareil.

C. TAVERNIER



Atténuateur de sortie 120 dB d'un générateur haute fréquence professionnel.

Le kit Dynaudio Foccus

Ce kit, que nous connaissons depuis 1984, a subi quelques modifications récentes. Aujourd'hui, il figure dans le peloton de tête dans la catégorie des mini-enceintes, pour sa finesse de restitution et sa réponse grave, en regard de son volume. Sa réalisation est extrêmement simple et assez peu coûteuse, du moins en ce qui concerne l'ébénisterie.



Cette petite deux voies reprend le même équipement que son ancêtre, avec toutefois une version nouvelle et améliorée de son transducteur de grave : le 17 W 75 XL, lui-même issu d'une lignée fabriquée par Dynaudio, les 17 M 75, 17 W 75 EXT, etc. Cette série de 17 cm possède, comme le suffixe l'indique, quelque chose qui mesure 75 ; il s'agit des 75 mm du diamètre de la bobine mobile ! Une telle valeur est étonnante sur un 17 cm (on excède guère 25 mm dans cette taille). Cette bobine est en fil d'aluminium à section hexagonale, réalisée sur un support lui-même en aluminium. Cette technique permet de faire supporter au 17 W 75 XL quelque 130 W (en régime continu, selon les normes IEC) et des puissances impulsionnelles de 1 000 W durant 10 ms. La structure du

circuit magnétique est la même que celle des précédents modèles : aimant annulaire central et pièces polaires extérieures. Cette forme permet d'utiliser des aimants de taille standardisées dans l'industrie et de réaliser un entrefer de diamètre élevé, au détriment du flux dans ce dernier, toutefois. Sur le 17 W 75 XL, l'aimant est plus important que celui des modèles antérieurs, mais laisse suffisamment de place en son centre pour le conduit de décompression (fig. 1). Bref, voilà un transducteur réactualisé, à l'efficacité améliorée, tout en conservant les points forts qui ont fait son succès. Le cône est en polypropylène chargé, sa forme étudiée lui confère une caractéristique de rayonnement bien maîtrisée : la réponse dans l'axe tient dans un couloir de 3 dB entre 200 et

5 000 Hz, chutant naturellement à partir de 5 000 Hz à raison de 30 dB par octave. Cette réponse se conserve jusqu'à 4 000 Hz à ± 30 degrés hors de l'axe et jusqu'à 2 000 Hz à ± 60 degrés. Deux versions existent pour ce 17 W 15 XL : l'une, d'une impédance nominale de 4 Ω , l'autre de 8 Ω . Le kit Foccus utilise la première. En voici les paramètres essentiels.

Q _{TS}	= 0,42
FR	= 41 Hz
V _{AS}	= 23 dm ³
S _D	= 120 cm ²
M _{MS}	= 13,4 g
R _e	= 3,5 Ω
E	= 90 dB (à 2,8 V)
L _e	= 0,39 mH

Ces paramètres permettent de fixer la réponse grave. Compte tenu de la valeur de

QTS, F_R et V_{AS} , on peut utiliser le 17 W 75 XL en enceinte close ou en bass-reflex accordé. Dans le cas du kit Focus, il s'agit d'un bass-reflex avec facteur d'alignement égal à 2,8, à volume d'enceinte et réponse grave limitée (52 Hz à -3 dB). Pour $n = 5,7$ (alignement à la réponse la plus linéaire), on passe à 23 litres de volume de charge et on atteint 42 Hz, ce qui n'est pas mal pour un HP de 17 cm. Dynaudio suggère d'utiliser le 17 W 75 XL dans des réalisations en forme de colonne, offrant donc le volume nécessaire à l'accord avec un encombrement au sol réduit. Avec la Focus, on se contentera d'une quinzaine de litres et donc d'une disposition sur piétement ou en bibliothèque.

Côté coupure haute, nous avons vu que le HP coupait « naturellement » à 5 000 Hz, ce qui permet d'envisager un filtrage du premier ordre (avec compensation d'impédance par réseau RC série, de $4,7 \Omega$ et $16 \mu F$, soit un produit $C \times R^2$ voisin de $0,35 \text{ mH} \dots$). Le tweeter retenu pour ce kit est

le D-28 AF, excellent à tous points de vue, peut-être un poil directif à notre goût (avec 28 mm de diamètre, c'est normal) ; son efficacité se situe 1 dB au-dessus de celui du 17 W 75 XL : il faudra atténuer un peu. Ce haut-parleur d'aigu supporte également une coupure du premier ordre, grâce à une tenue en puissance élevée.

Le filtre

Dynaudio propose un filtre du premier ordre, comme prévu, mais agrémenté de quelques raffinements. Les compensations d'inductance pour chacun des haut-parleurs ($4,7 \Omega$ et $16 \mu F$ pour le grave, $6,8 \Omega$ et $1,5 \mu F$ pour l'aigu) ; un atténuateur résistif pour le tweeter ; un réseau RLC ($6,8 \Omega$, $32 \mu F$, $0,13 \text{ mH}$) destiné certainement à absorber une « bosse » dans la courbe d'impédance (vers 2 500 Hz si nos calculs sont exacts) ; enfin, un réseau de compensation de phase pour le tweeter. Sauf erreur, la fréquence de coupure se situe aux alentours de 3 000 Hz.

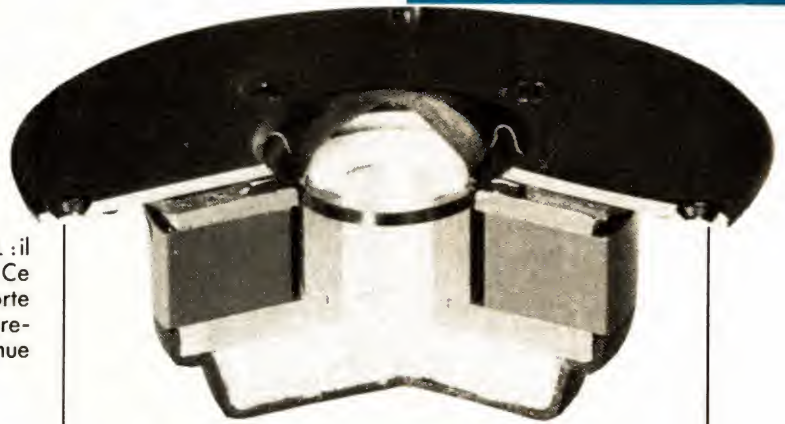
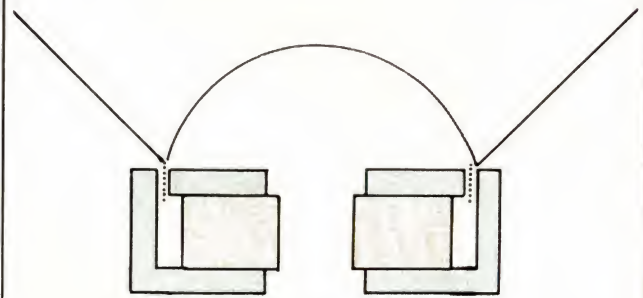


Fig. 1. - a) Coupe du D-28 AF. Remarquer l'évidement de la pièce polaire centrale.



- b) Structure magnétique simplifiée du 17 W 75.

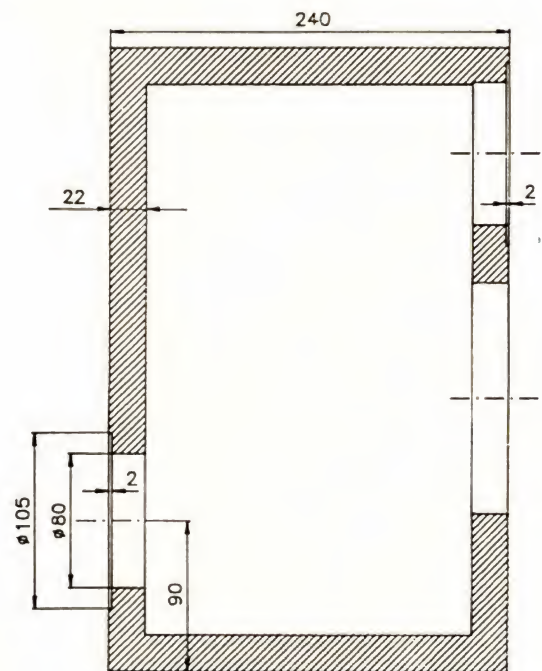
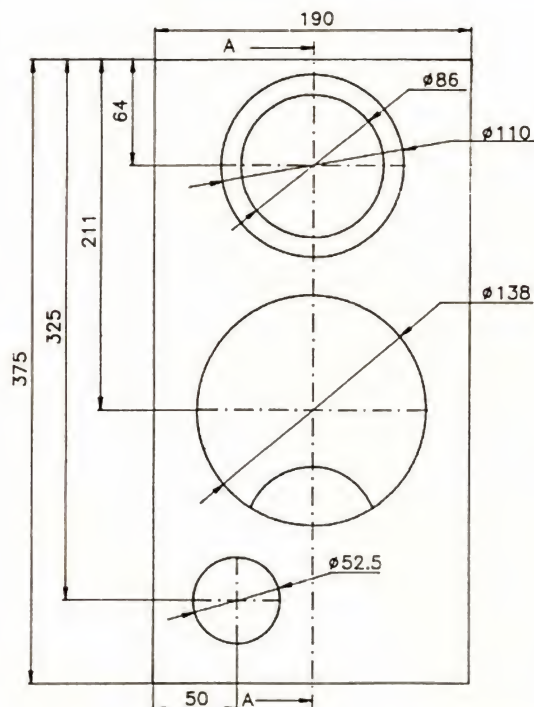


Fig. 2. - a) Découpe des panneaux frontaux. - b) Vue en coupe de côté.

Réalisation

On ne peut plus simple, les dimensions et la forme de l'enceinte permettent une réalisation sans problème : pas de décrochements ni tasseau de renfort. Comme il s'agit d'aggloméré de 22 mm, le collage et vissage à chant tiennent bon. Tous calculs faits, le débit de bois n'excède pas un mètre carré pour les deux enceintes. Prévoir une surface équivalente de matériau acoustique absorbant, à disposer sur toutes les parois internes. Le kit, tel qu'il est commercialisé en France, comprend les haut-parleurs, les filtres et les borniers de raccordement (2 000 F pièce environ TTC).

Les mesures

Nous avons relevé une réponse, dans l'axe, tenant dans 3 dB entre 60 et 20 000 Hz, en champ libre. L'efficacité se situe à 89 dB

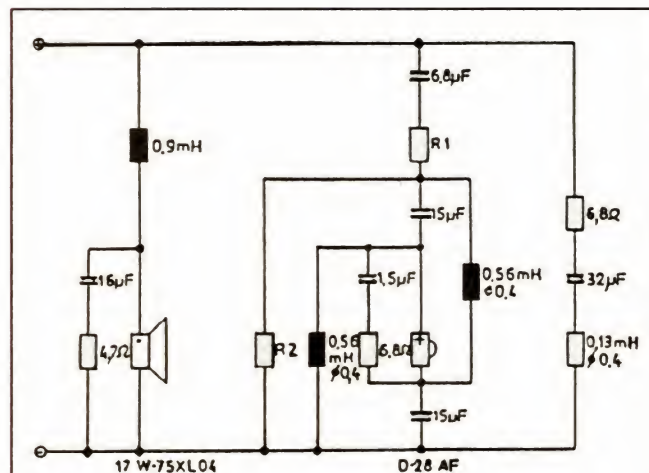
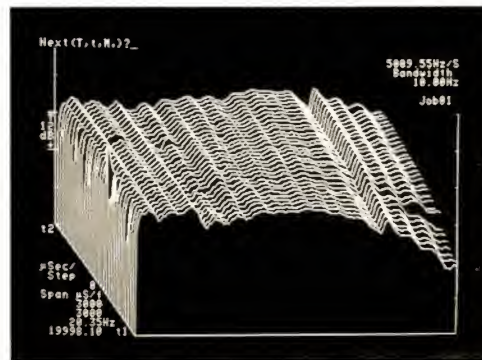
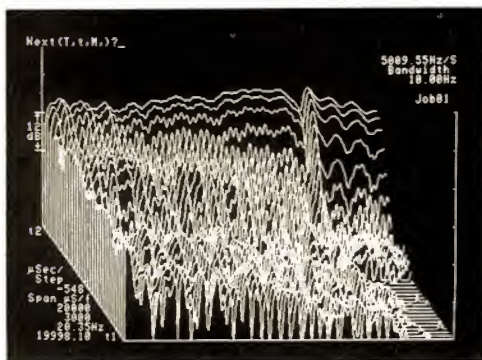
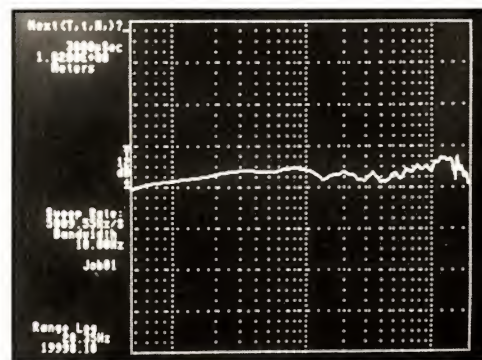
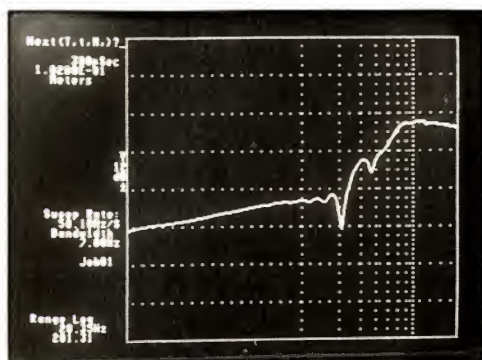


Fig. 3. - Le filtre. Les valeurs de R_1 et R_2 sont les suivantes, selon le degré d'atténuation de l'aigu désiré :

	R_1	R_2
légère atténuation	2,2 Ω	15 Ω
linéaire	1,2 Ω	15 Ω
légère accentuation	1,2 Ω	néant

pour 2,83 V à 1 mètre (soit pour 2 W de puissance appliquée). La directivité n'apparaît qu'au-dessus de 13 000 Hz, dans des proportions raisonnables. La puissance admissible (au sens où n'apparaît pas de compression de niveau) se situe à 20 V

en bruit rose (soit presque 100 W).

Nous n'avons pas relevé d'accident dans la réponse dans le plan vertical (rare sur les « 2 voies ») : le filtre et la caractéristique de coupure naturelle du grave y sont pour quelque chose. Les Focus se laissent écouter sans fatigue, surélevées d'un bon mètre, séparées de trois au maximum, et supportent l'emplacement en encoignure, rehaussant ainsi le registre de l'extrême grave. Une enceinte facile à réaliser et à écouter.

G. L.



Le kit Peerless

Une autre danoise, à deux voies, un peu plus haute et profonde que celle de Dynaudio, et plus classique de conception. Ce kit a été créé par un distributeur connu et compétent, avec l'approbation de l'importateur de Peerless en France, la société Expelec.

Les composants pour le réaliser sont disponibles chez tous les bons revendeurs de haut-parleurs sur le territoire national. Le prix en est particulièrement étudié (840 F pièce pour les composants).

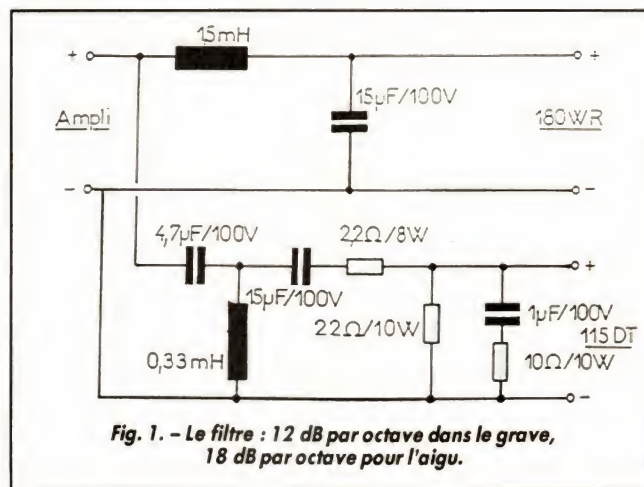


Ce n'est pas vraiment encore une colonne (530 mm de hauteur), ni une enceinte de rayonnage. Ce kit, compte tenu de son encombrement et de ses caractéristiques de dispersion, s'utilisera sur un piétement d'une cinquantaine de centimètres, ou en étagère basse.

L'équipement est dû intégralement à Peerless : un grave médium de 180 mm et un aigu de 26 mm.

Le grave est issu d'une série spéciale de Peerless, la série CC (pour Computer Controlled) dont les éléments sont tous contrôlés par un système informatisé. De plus, ces haut-parleurs de grave sont dotés d'un noyau bagué, une sorte de bobine fermée qui court-circuite les courants alternatifs induits dans le circuit magnétique.

Ces haut-parleurs présentent une impédance assez régulière dans leur plage d'utilisation avec pour conséquences une simplification du filtre



passé-bas et une diminution de la distorsion d'intermodulation.

En voici les principales caractéristiques électro-acoustiques :

$Q_{TS} = 0,37$	$R_{CC} = 6 \Omega$
$F_R = 40 \text{ Hz}$	$L_e = 0,5 \text{ mH}$
$V_{AS} = 24 \text{ dm}^3$	$S_D = 130 \text{ cm}^2$
$E = 87,5 \text{ dB}$	$M_{MS} = 15,8 \text{ g}$

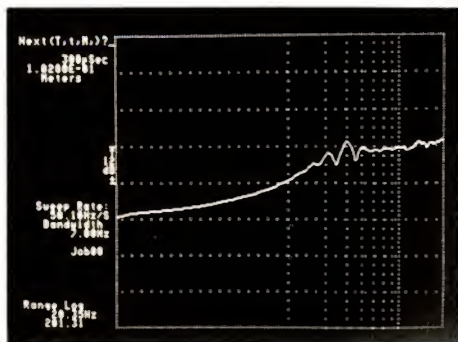
Deux modes d'accord ont été prévus par Peerless, avec une même enceinte de 20 litres. Le premier utilise un événement de 12 cm de long sur 6,4 cm de diamètre. L'accord de l'enceinte se situe alors à 54 Hz et la coupure à 48 Hz (-3 dB). Le second utilise un événement de 10 cm de long sur 4,4 cm de diamètre. L'accord descend à

42 Hz et la coupure à 42 Hz également. Le kit proposé utilise un événement de 5 cm de diamètre et de 10 cm de long, proche de celui recommandé pour le second mode d'accord.

Côté coupure haute, l'examen de la courbe de réponse montre une amplitude tenant dans 4 dB entre 200 Hz et 2 500 Hz (tant dans l'axe qu'à 30°). Au-dessus, on note une pointe assez sévère (+8 dB) à 3 500 Hz qu'il faudra éliminer. Ce qui est le cas, puisque le filtre coupe à 2 500 Hz, à raison de 12 dB par octave. La coupure acoustique du HP étant elle-même à -12 dB par octave, la réponse chute, à la mesure acoustique, à raison de -24 dB par octave (dans l'axe, voire 30 dB par octave à 30° I).

Le tweeter 115 DT est utilisable entre 1 000 Hz et 20 000 Hz, mais sa résonance à 1 000 Hz complique un peu le filtrage. La coupure à

Réponse grave
(20 Hz à 200 Hz).
Coupure à 40 Hz
en pente douce
et régulière.



Réponse en fréquence
(20 Hz à 20 000 Hz).
Bosse légère à 1 000 Hz.
Régulier dans l'ensemble.

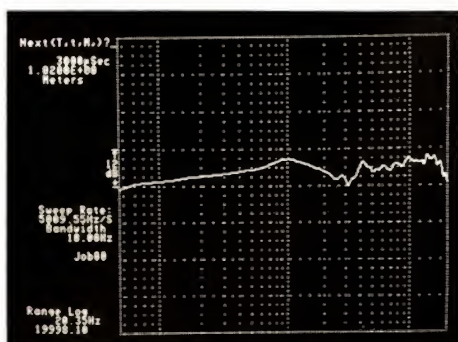


Diagramme 3D de directivité.
Le phénomène apparaît au-dessus de 8 000 Hz (axe horizontal).

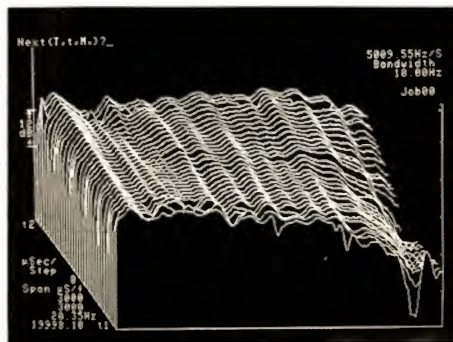


Diagramme 3D d'amortissement
(au fond, 3 000 μ s, soit la distance micro-enceinte ; devant 20 000 μ s).
Bel amortissement pour le tweeter.

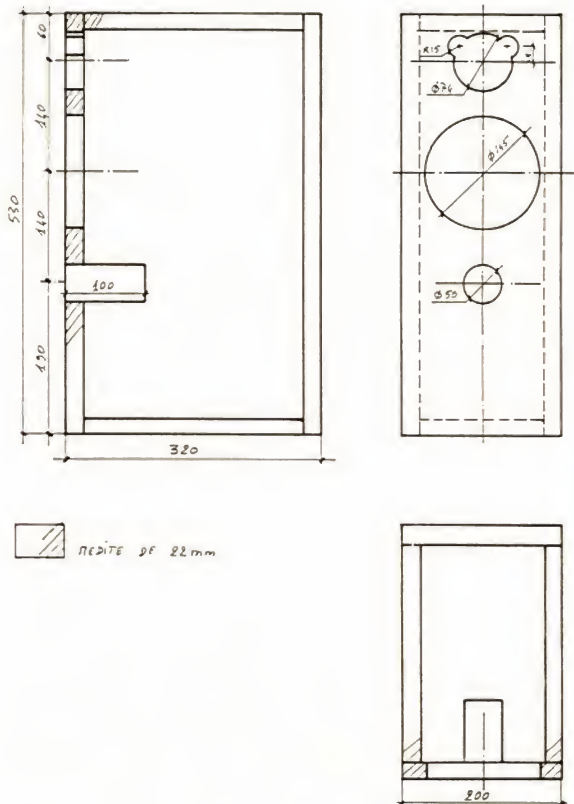
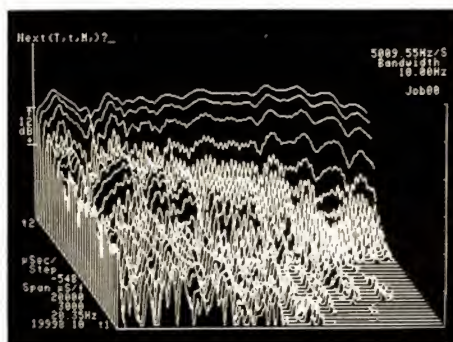


Fig. 2. - Plan de l'ébénisterie. Remarquer la découpe particulière pour le tweeter, à effectuer à la lime demi-ronde.

2 500 Hz lui convient mieux, d'autant qu'elle est pratiquée, électriquement, à pente raide par un vrai filtre de Butterworth à 18 dB par octave. La réponse est ascendante, dans l'axe, au-dessus de 7 000 Hz (+ 3 dB à 15 000 Hz) mais « plate » (± 1 dB à 30°). L'efficacité se situe à 90,5 dB soit 3 dB au-dessus de celle du 180 WR. Comme sur le Focus de Dynaudio, il faudra atténuer l'aigu. Cela est prévu grâce à un réseau de deux résistances de puissance (2,2 Ω série, 22 Ω parallèle), en aval de la section passe-haut du filtre.

raccordement électrique. L'évent peut se réaliser en tube de carton ou en PVC plomberie.

Mesures

La réponse en fréquence de l'enceinte montée est l'exacte réplique de celles des haut-parleurs qui l'équipent : ascendante pour le grave, avec une petite bosse diffuse de présence à 1 000 Hz. Léger creusement à la coupure et réponse très régulière dans l'axe pour l'aigu.

Ce dernier transducteur affiche une directivité assez marquée au-dessus de 8 000 Hz. Côté grave, on coupe très exactement à 40 Hz comme prévu, en pente douce (mesure en milieu semi-réverbérant). Le diagramme 3D d'amortissement montre une chute rapide et régulière du signal, très rapide dans l'aigu. L'efficacité de l'enceinte se situe à 88 dB pour 2,83 V, l'impédance moyenne à 8,2 Ω , donc le rendement vaut 88 dB/1 W/1 m.

Ce kit offre un rapport prix/performances/encombrement très intéressant, recommandable aux amateurs désireux se familiariser à cette activité.

Réalisation

Assez facile, on utilise de la médite (agglo à grain fin) de 22 mm d'épaisseur, assemblée à chant. Compter 1,5 m² de débit d'agglo. Pour la rigidité, on peut aménager un tasseau de raidissement entre les deux plus grandes surfaces, à mi-hauteur, en l'occurrence, entre les deux parois latérales. La découpe circulaire pour le haut-parleur d'aigu nécessite deux trous de 30 mm, à cheval sur le cercle de découpe principal de 74 mm de diamètre (figure en « tête de Mickey »), pour le

Libres propos d'un électronicien



LES QUARTZ SONT-ILS TROP PRÉCIS ?

« Voilà bien une question idiote ! » diront bien des lecteurs, persuadés (à juste titre) que « trop fort n'a jamais manqué ».

Si je pose cette question apparemment stupide, c'est parce que je suis frappé, en me promenant dans les rues, par ce que je peux voir sur les enseignes lumineuses défilantes, qui, sur de vastes panneaux de LED, affichent des messages publicitaires pour les magasins qui les ont placées au-dessus de leur vitrine. Dans ces messages, je vois de nombreuses fautes d'orthographe, mais il paraît qu'il faut en introduire dans les textes, ça et là, sinon « cela fait snob » (en ce qui me concerne, je me résigne au snobisme... que voulez-vous, je suis vieux jeu). Indépendamment des orthographes déficientes, on voit, de temps en temps, apparaître sur ces panneaux la date et l'heure.

En ce qui concerne la date, ce qu'on lit est généralement exact. Mais, pour l'heure, il en va tout autrement. Il y a, bien sûr, des cas où c'est parfait, où il est possible de régler sa montre sur l'heure affichée, mais, trois fois sur quatre (et je suis optimiste), on constate des écarts importants entre l'heure affichée et l'heure réelle.

Ne parlons pas des écarts d'une heure presque ronde : le propriétaire de l'enseigne a oublié le passage de l'heure d'été à celle d'hiver, ou inver-

sement. Mais, quand il s'agit d'avance (ou de retard) de cinq, dix ou même vingt minutes, là, je commence à me poser des questions.

Ces systèmes d'enseignes défilantes comportent une horloge interne, toujours stabilisée par un quartz. Or le quartz, en principe, c'est précis.

Georges Courteline disait qu'il y a deux choses impossibles à l'homme : savoir l'heure qu'il est, et rendre service à son prochain.

Le second point, hélas, n'a fait aucun progrès, mais, pour l'heure, l'arrivée des montres à quartz donne maintenant tort à l'auteur de « Messieurs les ronds-de-cuir ». Je me réjouis souvent de pouvoir être sûr de l'heure affichée sur ma montre, en me contentant de recalculer les secondes trois ou quatre fois par mois.

Les quartz des montres, souvent à 32 768 ou 65 536 Hz, ont une précision qui va de 10^{-4} pour les plus mauvais (soit un écart de huit secondes par jour) à près de 10^{-5} pour les meilleurs (moins d'une seconde par jour). On ne met pas, en effet, dans les montres, des quartz de haute précision, arrivant à 10^{-9} , soit une seconde en trente ans (il faudrait des thermostats et bien d'autres choses inutilement encombrantes et coûteuses).

Une précision limitant l'écart à une seconde par jour est largement suffisante ; elle est sans commune mesure avec celle des montres mécaniques. Il n'y a que dans le cas de la détermination du « point » sur un bateau que la connaissance de l'heure très précise est indispensable : là, une erreur d'une minute, sous nos latitudes, correspond à un écart de position d'environ 20 km.

Regardez, par exemple, les

vieilles cartes géographiques, relevées au temps où les montres, à bord, étaient très imprécises. Les latitudes des points y sont exactes : pour relever la latitude, les mesures sont simples, et la connaissance de l'heure n'est pas nécessaire mais les longitudes y sont de la plus haute fantaisie : les contours des pays s'en trouvent déformés, comme des images sur un téléviseur dont la synchronisation horizontale fonctionnerait très mal.

Si vous ne souhaitez pas « faire le point », la connaissance de l'heure à dix secondes près est plus que suffisante, et les montres actuelles (même celles que l'on trouve pour dix francs) le permettent à condition de les recalculer de temps en temps, sur les tops horaires de France Inter, par exemple.

Car c'est là l'explication de la joyeuse pagaille qui règne dans l'affichage de l'heure sur les panneaux-réclame. Les propriétaires de ces panneaux ont une confiance totale (et exagérée) dans la précision de leur horloge. Ils l'ont mise à l'heure une fois (ou, le plus souvent, c'est l'installateur du panneau qui l'a mise à l'heure), et, depuis un an, ou plus, ils n'y ont pas touché.

Il se peut d'ailleurs que, indépendamment de la confiance qu'ils ont dans la précision de leurs instruments, ils auraient peut-être de la peine à les remettre à l'heure.

Et c'est cela qui me fait dire que les quartz sont peut-être trop précis. Celui qui possède un tel panneau a vu que, en une semaine, il n'y avait pratiquement pas de décalage (les secondes ne sont pas affichées). Il en a conclu qu'il n'y avait pas lieu d'y toucher, et, au cours des mois, puis des années, l'écart s'est aggravé. Comptez bien :

même à deux secondes par jour seulement, cela fait plus de douze minutes en un an.

Voilà donc un cas où l'on peut se plaindre que la mariée soit trop belle. Quand les horlogers d'autrefois mettaient des pendules en vitrine, ils savaient que, comme on ne peut demander l'impossible aux systèmes mécaniques, ils devaient les remettre à l'heure au moins une fois par semaine. La précision apportée par le quartz est telle que l'on a conclu que c'était parfait, qu'il n'y avait plus rien à retoucher.

Hautement philosophique, cette conséquence ! Qu'en pensez-vous ? Quand on aide trop les gens, ils concluent quelquefois qu'ils n'ont plus à se donner aucune peine. Vous retrouverez des effets analogues dans bien des domaines. Les ingénieurs en électronique spécialisés dans la conception des circuits se sont faits de plus en plus rares : « A quoi bon, des concepteurs à l'ancienne, quand il y a la C.A.O. ? »

Alors, on ne forme presque plus de gens qui conçoivent les circuits : l'ordinateur les étudiera pour eux. Oui... mais, n'oublions pas que l'ordinateur analysera parfaitement le fonctionnement du circuit qu'on lui propose, mais ce n'est pas lui qui le proposera, et c'est tant mieux. Le but du progrès n'est pas de supprimer le raisonnement. On y avait pensé depuis longtemps. C'est en 1860, dans un discours au Congrès, qu'Abraham Lincoln disait : « Vous ne pouvez pas aider les hommes continuellement en faisant pour eux ce qu'ils pourraient et devraient faire eux-mêmes. »

J.-P. OEHMICHEN

notre . Courrier technique

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans **LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT**. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.

- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.

- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.

- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).

- Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

par R. A. RAFFIN

RR - 04.01 : M. René SU-RAUD, 81 MAZAMET :

1° nous demande les correspondances de différents transistors ;
2° se propose de monter deux amplificateurs en H.

1° Correspondances des transistors :

2N6246 : PNP = 2N6029, 2N6229, 2N6377.

2N3467 : PNP = BSW 23, 2N3244.

2N3725 : NPN = BSS 27, BSV 95, BSX 59 et 61, 2N3444, 2N3735.

2N4123 : NPN = BC 107, BC 171, BC 183, BC 207, BC 237, BC 382, BC 547, BC 582.

2N4125 : PNP = BC 178, BC 205, BC 213, BC 252, BC 308, BC 513, BC 558.

MPS - A 55 : PNP = BC 161, BC 527, BC 534.

MPS - A 05 : NPN = BC 141, BC 537, BC 535.

MPS - 3646 : NPN = 2N3646.

Comme d'habitude, il s'agit de correspondances électriques ; le brochage peut parfois être différent (donc à vérifier selon le type).

2° Nous ne comprenons absolument pas votre projet consistant à monter deux amplificateurs identiques (en l'occurrence celui décrit dans *Electronique pratique* n° 119) en H. Dans un montage de sortie en H (on dit aussi en pont), il faut qu'un amplificateur soit déphasé de 180° par rapport à l'autre... Ce qui ne serait évidemment pas le cas !

RR - 04.02 : M. Michel JANIN, 02 CHAUNY, nous entretient :

1° de divers composants aux « immatriculations » (?) bizarres ;

2° de la mesure d'une résistance de terre comme, exposé dans le n° 447 de *Radio-Plans*.

1° Nous sommes désolés, mais aucun des composants dont vous nous entretenez ne figure dans les documentations à notre disposition.

Nous savons que le MC 34002 P est un double amplificateur opérationnel à transistors JFET d'entrées ; il existe chez Motorola et chez SGS ; il existe aussi chez Texas Instruments sous l'immatriculation TL 064.

Vous devriez donc trouver ces composants chez les revendeurs-détaillants dépositaires des marques citées.

2° Concernant la mesure de la résistance d'une prise de terre par le procédé exposé dans le n° 447 de *Radio-Plans*, le casque peut être du type de celui employé avec les baladeurs. Quant au générateur G, il s'agit d'un générateur BF (audio) présent dans tout laboratoire.

Bien entendu, il est normal de monter un générateur de fonctions uniquement pour cela ; vous pourriez donc en emprunter à un radiotechnicien de votre région. Ou bien encore, vous pourriez réaliser un oscillateur quelconque 1 000 à 2 000 Hz (rien de critique !) qui soit parfaitement audible dans le casque.

RR - 04.03 : M. Vincent GIRONDE, 45 ORLEANS :

1° nous soumet le schéma d'un modulomètre à lampes pour radioamateur et voudrait remplacer ces dernières par des transistors ;

2° semble rechercher un schéma d'allumage électronique simple déjà publié...

1° Dans un montage, quel qu'il soit, on ne peut pas impunément remplacer les lampes par des transistors... C'est un tout autre montage qu'il convient d'étudier totalement. De plus, le modulomètre dont vous nous entretenez convenait pour la modulation d'amplitude (AM), laquelle n'est pratiquement plus employée maintenant. Actuellement, on ne module qu'en FM ou en BLU (SSB)... et ce genre de modulomètre ne convient donc plus pour un radioamateur.

2° Votre demande n'est pas très claire... Si nous en avons bien compris le sens, il s'agirait d'un montage électronique très simple qui a déjà été publié et que vous recherchez...

S'il s'agit bien de cela, nous pouvons vous indiquer le montage publié dans notre n° 1641 (un seul transistor). Il y en a aussi deux autres un peu plus élaborés, tout en restant simples, l'un dans notre n° 1650, l'autre dans le n° 41 d'*Electronique pratique*.

RR - 04.04 : M. Bruno ROCHET, 75014 Paris, recherche des schémas :

1° de tables de mixage avec électro-start ;

2° d'analyseurs de spectre audio ;

3° de générateurs de bruit rose ;

4° d'égaliseurs graphiques.

1° Table de mixage avec électro-start : voir *Radio-Plans* nos 432, 433 et 434.

2° Analyseurs de spectre audio :

— *Radio-Plans*, n° 406.

— *Radio-Plans*, nos 447, 448.

— *Radio-Plans*, n° 459.

3° Générateurs de bruit rose :

ALARME SECURITE TELESURVEILLANCE

INFRA ROUGE

SPACER a sélectionné le mode de détection volumétrique le plus fiable : l'infra rouge à lentille de Fresnel avec une nouvelle gamme "INTELLIGENT" (Réf : "N") ne déclenchant qu'après analyse d'intrusion - (option : lentille spéciale pour animaux - protection "pyramide" - rideau - linéaire) - **GARANTIE 3 ANS**

"MR 3000"
le plus petit du monde
- 90° - 12 m - AGREE
(par 3) = la pièce
- Version "N"
(par 3) = la pièce
SRN 2000
- 90° - 20 m AGREE
- Version "N"

780 Frs

685 Frs

950 Frs

840 Frs

1150 Frs



"FOX"
- 145° - 14 m - Mémoire
- Version "N"
505
- 120° - 15 m
- Version "N"
(par 3) = la pièce
"TEC 3"
- Bivolumétrique (infra + hyper)
- 100° - 12 m

890 Frs

940 Frs

800 Frs

690 Frs

1620 Frs

(PORT EN SUS 30 F)

SIRENES

Toutes nos sirènes sont autoprotégées - auto alimentées - Homologuées Ministère de l'Intérieur



Echo B (intérieur)
118 db

350 Frs



AL 88 extérieur (Homologuée)
Batterie adéquate
120 db - durée = 3 mm
"L'Indestructible" alu moulé
Garantie 3 ans

850 Frs



AL 13 flash ext.
(Homologuée)
Batterie adéquate
12/2 = 185 F

1150 Frs

(PORT EN SUS 60 F)

TRANSMETTEURS TELEPHONIQUES

Raccordement facile à tout système d'alarme
Alerte successivement 4 numéros d'appel (16 - 19)
programmation digitale



TH 83
- Homologuée PTT
- Bip - Bip caractéristique
- Equipé d'accus réception

1450 Frs

TR 117
- Vocal à message
parlé personnalisé

1780 Frs



TR 9
- Uniquement Bip Bip

950 Frs

(PORT EN SUS 30 F)

OPERATION SECURITE + ASSURANCES MULTIRISQUES

SPACER, MATERIEL DE SECURITE avec la collaboration d'HORIZONS PLUS ASSURANCES (agréé GMF, Mutuelle du Mans, Abeille, etc ...) vous garantissent une assurance multirisques aux meilleurs prix * et en plus une remise de 10 % sur notre contrat d'assurance, si vous êtes équipé d'une installation "SPACER".

* Assurances multirisques - habitation - commerces - voiture - moto - contrôle fiscal - assistance juridique - etc ...

DEVIS SUR SIMPLE APPEL

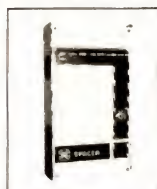
TELESURVEILLANCE

LE TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE "DIGITAL", relié à notre PC de télésurveillance (7/7 jours 24/24 heures) gère et appelle en cas d'intrusion : particuliers, police, gendarmerie, etc ...

"DIGITAL" = 1880 Frs TTC — Abonnement / Mois = 160 Frs TTC
Pour tout achat du DIGITAL, 2 mois d'abonnement gratuit.

CENTRALES D'ALARME

Toutes nos centrales sont en coffret acier - 220 v - autoprotégées - voyants de conformité - contrôle de boucles mémoire de déclenchement pour chaque zone - chargeur incorporé - clé et verrou de sécurité - temporisations réglables - alimentation pour radars - sorties sirènes - transmetteur téléphonique - éclairage - logement pour batterie de secours - etc ...



SPACER AZI
Centrale 3 zones mémoire
Zone 24/24 - 1 inst. - 1 temps (H 300 - L 160 - P 80)
Réglage électronique pour chocs inertiels

850 Frs

MAX 4 E
- 6 zones - mémoire + contrôle boucle - préalarme
- 2 zones 24/24 - 2 N/F 13 t - 1 N/F temps
- 2 N/O - Réglage pour choc inertiel

1390 Frs



"GUARD"
- 7 zones (2 sélectionnables)
- mémoire + contrôle boucle

1250 Frs

"9000"
- Centrale à clavier
- 4 zones
- Sirènes incorporée

1550 Frs



M4 5
- 6 zones + contrôle boucle
- mémoire
- sélection possible

1690 Frs

"TS 5"
- Multi-zone + contrôle boucle
- sélectionnable
- agréé assurance

2375 Frs

(PORT EN SUS 60 F)

ALARMES SANS FIL

Quant la liaison filaire est impossible inesthétique, cette liaison peut s'établir en émission réception Radio codé ; il suffit d'ajouter à n'importe quelle centrale 1 récepteur WR 200/4 B. L'émetteur WT 100 permet le branchement du contact magnétique au Détecteur de chocs. Lors d'une anomalie, celui-ci enverra un signal codé au récepteur qui fera déclencher l'alarme.



Le récepteur WR 200/4 B
- 4 canaux

950 Frs

Emetteur WT/100
- à associer à 1 ou plusieurs contacts N/F ou N/O

590 Frs

WT 301
- Contact N/F émetteur incorporé

460 Frs



SRN 2000 W Infra-rouge
- Emetteur incorporé
(consommation = 0,03 mA)

1680 Frs

MISE EN ROUTE A DISTANCE
- par télécommande
- par clavier radio

450 Frs

990 Frs

(PORT EN SUS 40 F)

PROMOTION "SANS FIL"

Prêt à poser : 1 centrale radio + acquit - 1 contact sans fil - 1 infra rouge radio
SRN 2000 W, 1 télécommande - 1 sirène écho B

5490 Frs TTC

PROMOTIONS FILAIRES

SPECIALE APPARTEMENT :

1 centrale AZ 1
1 batterie 12/6
3 contacts N/F
1 détecteur infrarouge "MR 3000 "N"
1 sirène Echo B
1 bobine 3 paires 25 m

L'ENSEMBLE : 2290 Frs

(PORT EN SUS 150,00 F)

SPECIALE PAVILLON :

1 centrale GUARD
1 batterie 12/6
5 contacts N/F
1 détecteur infrarouge "MR 300 "N"
1 sirène Int. Echo B
1 sirène extérieure AL 88 + Batterie
1 bobine de 25 m

L'ENSEMBLE : 3750 Frs

CATALOGUE GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE — TARIF PROFESSIONNEL INSTALLATEUR

Installation à la demande.

Règlement à la commande par chèque sur mandat.
Magasin ouvert du lundi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h à 19h. Fermé le samedi. Ouvert le dimanche de 9h à 12h30. - Envois contre remboursement si 50 % du prix à la commande. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

SPACER Electronic

93, rue legendre - 75017 PARIS
Téléphone : (1) 42.28.78.78 - Télécopie : (1) 42.63.64.72
Métro : La Fourche - Brochant - Guy Moquet

- Radio-Plans, nos 406, 426, 444 et 459.
- 4° Equaliseurs graphiques audio :
- Electronique pratique, n° 27.
- Radio-Plans, nos 396, 406, 444.
- Haut-Parleur, n° 1687.

RR - 04.05 : M. Patrice SAGNAL, 57 THIONVILLE, nous demande :

- 1° des précisions sur un article publié dans notre n° 1758 ;
- 2° des éclaircissements concernant divers sujets électroniques ;
- 3° que faire pour supprimer le pleurage d'un magnétophone.

1° Concernant l'article publié dans notre n° 1758, page 144, le transistor T₁ (fig. 5) n'est pas un 2N2222, mais un 2N2907 (émetteur positif) (PNP).

C₅ et R₄ doivent bien être reliés à la patte 13 de C13.

2° Les questions théoriques que vous nous posez sortent totalement du cadre de cette rubrique ; il faudrait des pages et des pages ! C'est toute la théorie des circuits soumis au courant alternatif (HF), soit à la résonance, soit hors de la résonance ; en outre, cela n'est pas notre vocation ni notre rôle. Nous vous suggérons de vous reporter à un cours d'électronique, par exemple **Cours moderne de radio-électronique** (en vente à la Librairie de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

3° Le pleurage peut être dû à une courroie usée ou détendue, à un galet-presseur appuyant insuffisamment sur le cabestan (ressort affaibli) ou à l'encrassement du cabestan lui-même (parfois aussi à l'encrassement de la surface des têtes (dépôt d'oxyde). En principe, cela ne provient pas de la tension d'alimentation du moteur, laquelle est toujours énergiquement régulée.

RR - 04.06-F : M. Julien TEXIER, 61 SENLIS, recherche :

- 1° des schémas de chargeurs d'accus ;
- 2° les caractéristiques et le brochage du circuit intégré TDA 0820 T.

1° Votre question manque de précision ; nous vous suggérons de vous reporter à nos revues suivantes :

- Electronique pratique nos 110-120.
- Radio-Plans n° 450 (p. 100 à 103).

2° Le circuit intégré TDA 0820 T est un modulateur-démodulateur symétrique double ; il est destiné à être utilisé jusqu'à la fréquence maximale de 650 MHz. Il peut remplir essentiellement les fonctions suivantes :

- modulateur,
- mélangeur,
- commutateur/chopper,
- démodulateur synchrone AM,
- démodulateur en quadrature FM,
- comparateur de phase,
- amplificateur différentiel.

Tension d'alimentation = 0 à 13,2 V (15 V max.) ; intensité d'alimentation typique = 2,5 mA ; courant émetteur = 10 mA max. ; P_d = 250 mW. Signaux d'entrée (porteuse) = 100 mV eff. ; (vidéo crête à crête, modulation négative) = 1,4 V ; signal de sortie du fond de la synchro, crête à crête sur 75 Ω = 22 mV ; suppression de la porteuse à l'équilibrage = 38 dB. Boîtier plastique DIL 14 broches ; schéma interne et brochage, voir figure RR-04.06.

RR - 04.07 : M. Paul BAUDELLOT, 37 TOURS :

- 1° nous entreten de parasites sur un véhicule automobile impossibles à supprimer ;
- 2° désire connaître les conditions d'emploi de deux tubes EL 34 en push-pull AB1.

1° Nous l'avons dit à maintes reprises, le dépannage à distance n'est absolument pas possible... et le déparasitage automobile est peut-être encore pire car bien souvent il échappe à toute logique !

Si les parasites se manifestent aussi bien en « cassette » qu'en radio, cela fait penser qu'ils se propagent par l'alimentation. En conséquence, vérifiez bien la ou les masses ; augmentez notablement les condensateurs électrochimiques entre le (+) alimentation et la masse à l'arrivée vers l'appareil. C'est hélas tout ce que nous pouvons proposer à distance.

2° Conditions d'emploi des tubes EL 34 en push-pull BF (classe AB1) :

Pentode BF à chauffage indirect 6,3 V 1,5 A. V_a = 250 V (400 V max.) ; V_{g1} = - 12,2 V (- 36 V en push-pull AB1) ; V_{g2} = 250 V ; I = 100 mA max. ; I_{g2} = 15 mA max. ; S = 11 mA/V ; ρ = 15 kΩ ; Z_a

= 2 kΩ ; Z_{aa} en push-pull = 2,5 kΩ ; W_a = 25 W ; W_o = 11 W bf ; W_o en push-pull = 54 W bf.

RR - 04.08 : M. André GALLET, 50 SAINT-LO :

- 1° nous demande des précisions concernant un montage publié dans notre n° 1482 (I) ;
- 2° recherche des schémas de synchronisateurs pour projecteur de diapositives.

1° Les renseignements complémentaires que vous nous demandez concernant le « Lightmaster » (publié dans notre n° 1482) ont déjà été donnés à plusieurs reprises dans notre rubrique **Courrier technique**. Les voici de nouveau :

- a) tension secondaire transfo = 12 V eff. ;
- b) potentiomètre R₆ = 500 Ω lin. ;
- c) cellule photorésistante = toute série LDR 03/05, ou RPY 18, 19 ou 20 ;
- d) relais 6 V 200 à 250 Ω ;
- e) thyristor C 103 b ou BT 79/400 ou BT 109/500 ou similaire.

2° Concernant les dispositifs de synchronisation pour projecteur de diapositives, nous vous prions de bien vouloir vous reporter à nos publications suivantes, parmi lesquelles vous pourrez faire votre choix :

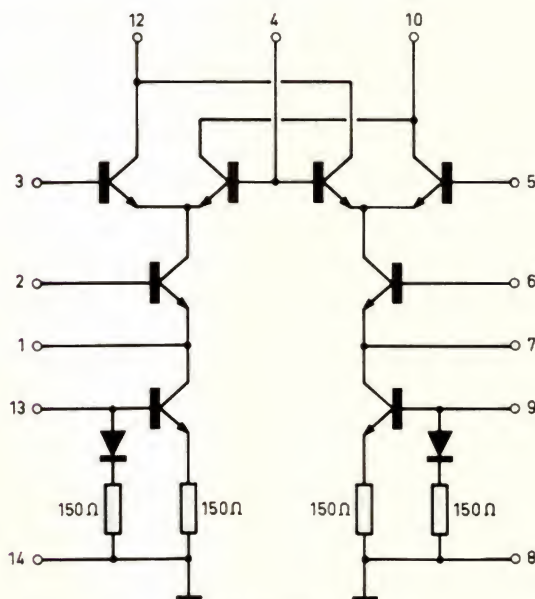
- Haut-Parleur n° 1632.
- Electronique pratique nos 11, 70.
- Radio-Plans nos 388, 416, 438.

RR - 04.09 : M. François COLLARD, 76 ROUEN, recherche la correspondance de différents transistors.

1° Le transistor (UJT) type TIS 43 peut se remplacer par : 2N2646, 2N2647, 2N2840, 2N3980, 2N4851 à 53, 2N4947 à 49, 2N5431, BSV 56 à 58. Le choix ne manque pas ! Le cas échéant, respectez le brochage, qui peut parfois être différent.

2° Le transistor BD 226 peut se remplacer par : BD 135, BD 165, BD 175, BD 233, BD 437, tous avec le même brochage.

3° Le transistor MB2401 correspond pratiquement au type



TDA 0820 T

Fig. RR-11.04.

POINTS AGRÉÉS * MONARCH

REGION PARISIENNE

- 10* COMPTOIR ELECTRONIQUE DES 2 GARES,
237, rue Lafayette, 75010 Paris. 42.09.98.89
- 11* MAISON DU HAUT-PARLEUR, 138, avenue Parmentier, 75011 Paris.
43.57.80.55.
- 12* CYCLADES RADIO, 11, boulevard Diderot, 75012 Paris. 46.28.91.54.
TERAL, 26, rue Traversière, 75012 Paris. 43.07.87.74.
DECOCK, 206, rue du Faubourg-Saint-Antoine, 75012 Paris. 43.56.70.01.
- 17* HAUT-PARLEUR SYSTEME, 35, rue Guy Môquet, 75017 Paris. 42.26.38.45.
- 94 L'AUDITORIUM S.I.A., 68, rue du Port de Créteil
94100 SAINT MAUR. 48.83.25.05

PROVINCE

- 13 BRICOL AZUR, 55, rue de la République, 13002 Marseille. 91.90.34.33.
DECIBEL 13, 22, cours de Lieutaud, 13001 Marseille. 91.65.61.15.
ELECTRONIQUE DISPATCHING, 8, rue G. Desplaces,
13609 Aix-en-Provence. 42.27.45.45.
SEC DEMIAUTE, 5, rue Samians-Jauffret, 13140 Miramas. 90.50.01.52.
- 19 KCE 19, 7, avenue Président-Roosevelt, 19100 Brive-la-Gaillarde.
55.23.31.50.
- 20 SONOTEC, 6 bis, rue César-Campinchi, BP 241, 20200 Bastia. 95.31.62.41.
- 21 ELECTRONIC 21 (DIJON COMPOSANTS), 48, rue du Fbg-Raines,
21000 Dijon. 80.42.05.04.
- 22 AUDIO WEST, 48, bd Clémenceau, 22200 Guingamp. 96.44.39.50.
HBN, 16, rue de la Gare, 22000 Saint-Brieux. 96.33.55.15.
- 24 KCE 24, 47, rue Wilson, 24000 Périgueux. 53.08.90.35.
POMMAREL, 14, place Doublet, 24100 Bergerac. 53.67.02.65.
- 26 RADIO ELECTRONIQUE, 5, rue de Chantal, 26000 Valence. 75.56.09.97.
- 29 COMPTOIR ELECTRONIQUE DE BREST, 220, rue Jean-Jaurès,
29200 Brest. 98.43.13.43.
- 31 AUDIOTEC, 2, rue de Toulon, 31400 Toulon. 61.55.54.52.
DECOCK, 16, avenue des Minimes, 31200 Toulouse. 61.23.52.77.
- 33 VERGES, 122, avenue Montaigne, 33160 St-Médard-en-Jalles. 56.05.03.62.
ELECTRONIC 33, 91, quai Bacalan, 33300 Bordeaux. 56.39.62.79.
- 34 JL ELECTRONIQUE, 22, avenue Alphonse-Mas, 34500 Béziers. 67.28.74.57.
- 35 RADIO ELECTRONIQUE RENNAIS, 30, bd de la Liberté, 35100 Rennes.
99.79.12.56.
- 37 BG ELECTRONIQUE, 15, place Michelet, 37000 Tours. 47.05.04.00.
- 38 ELECTRO WATT, 15, rue Sermorens, 38500 Voiron. 76.65.67.50.
OM ELECTRONIQUE 38, 22, rue J.-Rey, 38000 Grenoble. 76.50.95.30.
- 42 RADIO SIM, 18, place Jacard, 42000 Saint-Etienne. 71.32.74.62.
STATION ELECTRONIQUE DU CENTRE, 19, rue A.-Roche, 42300 Roanne.
77.71.79.59.
- 44 ELECTRODIF, 122, Av. de la République, 44600 SAINT NAZAIRE.
40.22.54.94.
- 54 DYNASONIC, 4 bis, rue de l'Hôtel-de-Ville, 54400 Longwy-le-Haut.
82.25.80.88.
- 59 DECOCK, 4, rue Colbert, 59000 Lille. 20.57.76.34.
ELECTRONIQUE DIFFUSION, 16, rue de la Croix-d'Or, 59500 Douai.
ELECTRONIQUE DIFFUSION, 234, rue des Postes, 59000 Lille.
ELECTRONIQUE DIFFUSION 59, 16, rue de Rome, 59100 Roubaix.
20.70.23.42.
BOUFFARD ELECTR., 21/39, rue Nicolas-Leblanc, 59000 Lille. 20.57.40.52.
SONORIUS, 106, rue de Flandres, 59000 Lille. 20.57.37.71.
LOISIRS ELECTRONIQUES, 19, rue du D' Louis-Lemaire, 59140 Dunkerque.
28.66.30.90.
- 62 ELECTRONIQUE DIFFUSION, 8, rue Ste-Claire, 62000 Arras.
- 63 ELECTRON SHOP, 20, avenue de la République, 63100 Clermont-Ferrand.
73.92.73.11.
- 66 ELECTRONIC 66, 27, rue Paulin-Testori, 66000 Perpignan. 68.55.31.55.
SONOTHEQUE, 42, avenue J.-Panchot, 66000 Perpignan. 68.56.65.20.
- 69 SVE ELECTRONIQUE, 60, cours de la Liberté, 69003 Lyon. 78.71.75.66.
TOUT POUR LA RADIO, 66, cours Lafayette, 69003 Lyon. 78.60.26.23.
ELECTRONIC 2000, 6, rue d'Alsace, 69100 Villeurbanne. 78.68.22.44.
SELECTION MICHEL OULION, 11, rue de la Fraternité, 69150 Décines.
78.49.30.76.
- 71 SONELEC, 1-3, rue Franklin-Roosevelt, 71230 St-Vallier. 85.57.12.93.
- 73 AUDIO ELECTRONIQUE 73, 106, rue d'Italie, 73000 Chambéry.
79.85.02.63.
DEPOT MUSIQUE, 28, avenue de Turin, 73000 Chambéry. 79.85.19.90.
- 76 ALPHA SON, 1, avenue Benoni-Roport, 76200 Dieppe. 35.84.55.80.
RADIO COMPTOIR, 61, rue Ganterie, 76100 Rouen. 35.71.41.73.
WATSON, 41, rue Maréchal-Joffre, 76600 Le Havre. 35.21.10.00.
- 81 LE MILLE-PATTES, 61, avenue de Lattre-de-Tassigny, 81000 Albi.
63.54.86.66.
- 84 KIT SELECTION, 11, rue St-Michel, 84000 Avignon. 90.86.23.76.
- 87 SON D'OR-DISTRASHOP, rue des Combes, 87000 Limoges. 65.04.75.18.

OUTRE-MER

- GUADELOUPE:
ELECTRONIC DISTRIBUTION, 13, rue François-Arago, 97110 Pointe-à-Pitre.
590.82.91.01.
- MARTINIQUE:
KANTELEC, 27 bis, rue Général-Gallieni, 97200 Fort-de-France. 596.71.92.36.

* Ces points agréés ont été sélectionnés pour leur compétence dans le domaine de l'électro-acoustique afin que vous puissiez obtenir tous les renseignements et l'aide nécessaires à l'élaboration des kits ainsi qu'une démonstration avec écoute comparative.

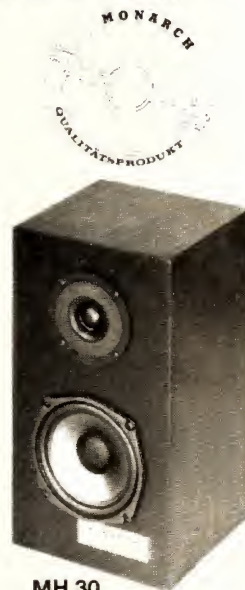
MONARCH® le label d'élite



MH 40
MH 50



MH 30 B



MH 30

Conçue pour le numérique, cette nouvelle gamme de haut-parleurs bénéficie des derniers acquis technologiques :

- Membranes en polypropylène, fibre de Kevlar ou carbone.
- Moteurs magnétiques surdimensionnés.
- Bobines mobiles à fil plat, à une, deux ou quatre couches en cuivre ou en aluminium.
- Supports Kapton ou Nomex.
- Saladiers en aluminium moulé, etc.

Ces éléments permettent ainsi une écoute neutre et particulièrement musicale.

Kits d'enceintes

KIT MH-30

Enceinte de bibliothèque. Quelle musicalité pour une enceinte d'un si petit volume ! Ce résultat est possible grâce à l'association d'un H.P. double bobine à membrane polypropylène et d'un tweeter à dôme "soft". Filtre 3 voies complexe et performant D 12/12/12 dB. Prévue pour pièce de 10 à 20 m². Système 3 voies 2 HP. B. passante : 70 à 18 000 Hz. Puissance : 60 W (30 W RMS). Rendement : 87 dB. Caisse recommandée : 350 x 190 x 210 mm (MH-30/MR).

KIT MH-30/B

Caisson de grave. Ce type de caisson utilise deux H.P. positionnés en push-pull inversé. Il renforce le registre grave des petites enceintes ou satellites. C'est le complément logique du kit MH-30. Filtre à 2 x 2 voies 12/12 dB vers satellites. B. passante : 40 à 150 Hz. Puissance : 60 W (30 W RMS). Rendement : 88 dB. Caisse recommandée : 430 x 220 x 272 mm (MH-30B/MR).

KIT MH-40

Enceinte salon, étonnante par sa capacité dynamique et son pouvoir de résolution. Particulièrement musicale, son registre grave est surprenant. Prévue pour pièce de 15 à 25 m². Système 2 voies Bass-Reflex, coupure 3 000 Hz à 6/12 dB. B. passante : 65 à 20 000 Hz. Puissance : 70 W (40 W RMS). Rendement : 88 dB. Caisse recommandée : 430 x 190 x 250 mm (MH-40/MR).

KIT MH-50

Enceinte de séjour. L'utilisation d'un boomer à membrane multicouche made in Germany, associé à un tweeter à dôme titane vous étonnera par son homogénéité. La profondeur de l'image stéréo satisfera les plus exigeants. Prévue pour une pièce de 20 à 30 m². Système 2 voies bass-reflex. B. passante : 55 à 20 000 Hz. Puissance : 100 W (50 W RMS). Rendement : 89 dB. Caisse recommandée : 520 x 220 x 250 mm (MH-50/MR).

MONARCH DISTRIBUÉ PAR : S.O.D.E.L. S.A. - 32340 MIRADOUX

Tél. : (16) 62.28.67.83 - Télex : SODEL 521 185 F - Fax : 62.28.61.05

■ BON A DECOUPER A RETOURNER REMPLI A : SODEL 32340 MIRADOUX ■

■ Veuillez m'adresser votre nouveau catalogue "MONARCH Haut-parleurs et Kits" ■

■ ainsi que les tarifs. Ci-joint 11,50 F en timbres-poste pour participation aux frais ■

■ d'envoi. ■

■ NOM : _____ PRENOM : _____ ■

■ ADRESSE : _____ ■

■ CODE POSTAL : _____ ■

■



BC327 (différences insignifiantes). Autres correspondances possibles : BC 297, BC 727 et BC 827.

RR - 04.10 : M. Manuel PEREZ, 15 AURILLAC :
1° souhaite connaître les conditions d'emploi d'un push-pull de 7591 en classe AB 1 ultra-linéaire ;
2° nous fait part d'un long exposé théorique sur les montages oscillateurs.

1° Les conditions d'emploi idéales pour un push-pull de 7591 en classe AB 1 en ultra-linéaire (c'est-à-dire avec prises d'écran) sont les suivantes :
 $V_a = V_{g2} = 400 \text{ V}$; $V_{g1} = -21 \text{ V}$; $I_a = 66 \text{ mA}$ (crête 144 mA) ; $I_{g2} = 9,4 \text{ mA}$ (crête 30 mA) ; $W_o = 40 \text{ à } 45 \text{ W}$; impédance de plaque à plaque = 6 600 Ω .
Précédemment, nous avons

écrit « conditions idéales »... car il n'y a rien de critique à l'extrême ; les lampes sont plus souples d'emploi que les transistors.

2° Votre erreur de raisonnement tient au fait que pour qu'un montage oscillateur oscille il n'est pas du tout nécessaire que la fraction d'énergie réinjectée soit en phase (ou déphasée de 360°, comme vous dites, ce qui revient au même).

Il suffit que le point de fonctionnement tombe sur la courbe ou dans la courbe représentative du gain de boucle (critère de Nyquist). Voyez par exemple notre « Cours moderne de radio-électronique » (Librairie de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

RR - 04.11 : M. Dominique VALLA, 94 ARCUEIL, nous écrit : « Un technicien local

m'a dit que l'égaliseur de ma chaîne Hi-Fi se réglait à l'oreille ; néanmoins, personnellement, je préférerais le faire régler avec tous les appareils de mesure appropriés... »

Nous trouvons la réponse faite par votre technicien particulièrement judicieuse. En effet, un égaliseur, ça sert à quoi ? Cela sert à rendre la réponse « amplitude/fréquence » agréable à l'oreille, à l'adapter au goût de chacun (et l'on sait que tous les goûts sont dans la nature !), compte tenu de la courbe « amplitude/fréquence » des divers enregistrements. Il n'y a donc pas à mettre en œuvre tout un arsenal d'appareils de mesure ; il suffit de chercher à donner le maximum de satisfaction à son oreille par les différents réglages de l'égaliseur... qui sont là pour cela.

RR 04.12 : M. Robert ALLOIN, 26 VALENCE :

1° nous demande les correspondances des transistors C 547 B et C 557 B ;
2° possède un ancien récepteur de radio à lampes qui est en panne et pense que cela provient d'un tube EM 4 (ou 34) ;
3° possède un émetteur-récepteur CB sur 27 MHz et voudrait le faire fonctionner dans la bande 6,6 MHz en changeant de quartz.

1° Correspondances des transistors japonais :
C 547 B : BFW 47, BFS 23, BLY 33, 2N3553.
C 557 B : BLY 60, 40307 RCA, 40665 RCA.
2° Le tube EM 4 ou 34 n'est qu'un indicateur d'accord. Qu'il soit bon ou mauvais, présent ou absent, cela n'affecte absolument pas les conditions de réception proprement dites de l'appareil.

MODULES SOLAIRES

DOC CONTRE
2,30F EN
TIMBRE



Nota : la série CSB est protégée par une glace et un cadre en alu

REF	Volts	m/Amp	Watts	Dimensions	P.P	TTC
12X36	15	798	12	305X914,5	585,00	
12X24	15	532	8	305X609,8	489,00	
12X12	15	266	4	305X305	321,00	
12X06	15	133	2	305X152,6	160,00	
12X03	15	66	1	305X76,4	116,00	
06X36	7,2	798	5,75	152,6X914,6	386,00	
06X12	7,2	266	1,92	152,6X305	185,00	
06X06	7,2	133	0,96	152,6X152,6	116,00	
06X03	7,2	66	0,48	152,6X76,4	77,00	
03X12	3,2	240	0,76	76,4X305	115,00	
03X06	3,2	120	0,38	76,4X152,6	85,00	
03X03	3,2	60	0,19	76,4X76,4	60,00	
CSB11	16	300	4	312X312X25	369,30	
CSB13	16	900	11	925X312X25	804,00	

COMMANDE : TEL 16 46 85 37 60 PAR CORRESPONDANCE
T.S.M 151 RUE MICHEL CARRE 95100 ARGENTEUIL

MODULES SOLAIRES

BERNARD CORDE DEPUIS 1965

8, Av. de la Porte BRANÇION
75015 PARIS - Tél. : 42.50.99.21
Sortie périphérique : Porte Brancion
Stationnement facile.
Métro Porte de Vanves.
Ouvert tous les jours de 9 H 30 à 12 H
14 H à 19 H (sauf dimanche et lundi matin)

ENCEINTES
PROFESSIONNELLES

AMPLI DE SONO

RETOUR DE SCENE
AMPLIFIE

B. CORDE,
UN MADE IN FRANCE
APPRECIÉ

Documentation
sur demande

TOUTE NOTRE
PRODUCTION
EST EN
DEMONSTRATION
PERMANENTE
DANS NOTRE
NOUVEAU
MAGASIN

LES FAMEUX MODULES AMPLI B. CORDE

Documentation sur demande

50 W eff. 8 Ω 220F T.T.C. + 51 F exp.
Alimentation pour 2 modules
292F T.T.C.
130 W eff. 8 Ω 395F T.T.C. + 51 F exp.
Alimentation pour 2 modules
345F T.T.C.

300 W eff. 8 Ω /480 W eff. W 4 Ω 1520F T.T.C.
+ 51 F expédition - Alimentation pour 2 modules 860F T.T.C.

500 W eff. 8 Ω /680 W eff. 4 Ω avec ventilateur
1900F T.T.C. + 51 F expédition.
Alimentation pour 1 module 860F T.T.C.

Convertisseur 12/24 V continu, 220 V alternatif

125 W - 12 VDC - 220 VAC 378 F TTC exp. + 59 F
125 W - 24 VDC - 220 VAC 469 F TTC exp. + 59 F
250 W - 12 VDC - 220 VAC 769 F TTC exp. Port : 71 F
250 W - 24 VDC - 220 VAC 881 F TTC exp. Port : 71 F
300 W - 24 VDC - 220 VAC 1531 F TTC exp. Port : 71 F
600 W - 24 VDC - 220 VAC 4500 F TTC exp. + Port dû

Convertisseur chargeur-Groupe secours 300 W - 12 VDC - 220 VAC
2643 F TTC exp. Port dû

2 x 150 W
VENTILÉ
eff. 8 Ω
1980F TTC
expédition : Port dû
300 W eff. 8 Ω . Technologie de pointe - 3200F T.T.C.
2 x 480 W eff. 4 Ω - 6200F T.T.C.

Documentation
sur demande

PROMOTION SCANNER

AR-3000 LE SCANNER SANS EQUIVALENT !



Editepe-0890-1

AM/FM

BLU/CW

100 kHz ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ ⇨ 2,036 GHz

400 mémoires - Sortie Centronics RS-232C

BJ-200MK3

26/30 - 60/88 MHz
115/178 MHz



210/260 MHz
410/520 MHz

Batterie et
chargeur 220 V

1.950 F

MVT-5000

25/550 MHz



800/1300 MHz

Batterie et
chargeur 220 V

3.650 F

AR-1000

NOUVEAU



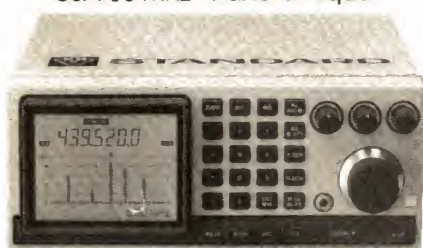
8/600 MHz
805/1300 MHz

Batterie et
chargeur 220 V

3.200 F

AX-700

60/905 MHz - Panoramique



12 V - 220 V

6.400 F

AR-2002

25/550 - 800/1300 MHz



12 V - 220 V

5.300 F

MVT-6000

NOUVEAU



25/550 - 800/1300 MHz - 12 V/220 V

3.750 F

IMPORTATEUR OFFICIEL : AOR - STANDARD - YUPITERU - YAESU - DIAMOND



**GENERALE
ELECTRONIQUE
SERVICES**
172, RUE DE CHARENTON
75012 PARIS
Tél. : (1) 43.45.25.92
Télex : 215 546 F GEPAR
Télécopie : (1) 43.43.25.25

G.E.S. NORD
9, rue de l'Alouette
62690 Estrée-Cauchy
tél. : 21.48.09.30 & 21.22.05.82

G.E.S. PYRENEES
5, place Philippe Olombel
81200 Mazamet
tél. : 63.61.31.41

G.E.S. CENTRE
25, rue Colette
18000 Bourges
tél. : 48.20.10.98

G.E.S. MIDI
126-128, avenue de la Timone
13010 Marseille
tél. : 91.80.36.16

G.E.S. LYON
5, place Edgar Quinet
69006 Lyon
tél. : 78.52.57.46

G.E.S. COTE D'AZUR
454, rue Jean Monnet - B.P. 87
06212 Mandelieu Cdx
tél. : 93.49.35.00

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

3° Sur un E/R de CB il n'est pas possible de passer de 27 MHz à 6,6 MHz simplement en changeant de quartz ! Il faut utiliser conjointement un autre appareil appelé « transverter », conçu pour les fréquences indiquées.

D'autre part, n'oubliez pas que la bande 6,6 MHz est une bande « pirate » rigoureusement interdite, où l'on risque les pires ennuis lorsqu'on se fait prendre !

RR - 04.13 : M. F. GOSSELIN, 95600 EAUBONNE.

Nous vous avons répondu directement ; mais notre courrier nous a été retourné avec la mention « Adresse incomplète ».

Nous sommes désolés, mais le circuit intégré MB 3712 ne figure dans aucune des documentations dont nous disposons.

GAGNEZ UN BALADEUR

(CASSETTE + TUNER DIGITAL)

TOSHIBA

EN JOUANT SUR VOTRE MINITEL
AU QUIZZ DU HAUT-PARLEUR

3615 Code HP

CABLEXPO



ANTENNE réunira plus de 100 exposants pour vous présenter les dernières nouveautés et services du satellite.

Tous les décideurs et acteurs du marché vont visiter ANTENNE pour s'informer, comparer, acheter...

Plusieurs conférences, animées par des spécialistes du marché, sont organisées dans le cadre d'ANTENNE.

18-19-20 SEPTEMBRE 91
PARC DES EXPOSITIONS
DE PARIS
PORTE DE VERSAILLES

**VOUS SOUHAITEZ
EXPOSER ?
CONTACTEZ
Jean BARON
au (1) 43.44.35.97**

A retourner à **INFOPROMOTIONS** 15/17 avenue Ledru Rollin - 75012 PARIS - Tél. 43.44.35.97

JE SOUHAITE

Visiter : ☐ ANTENNE ☐ CABLEXPO ☐ FM EXPO 91
Je recevrai un badge valant inscription qui me réservera un accès direct au salon
Exposer à : ☐ ANTENNE ☐ CABLEXPO ☐ FM EXPO 91
Je recevrai, sans engagement, un dossier complet d'information et d'inscription
Recevoir : ☐ Le programme des conférence-débats de ANTENNE/
CABLEXPO/FM EXPO 91

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

Fonction

Tél. prof.

Société

Secteur d'activité

Adresse complète

